

ATLAS PALINOLÓGICO DE LA FLORA VASCULAR PARAMUNA DE COLOMBIA: Angiospermae

CÉSAR A. VELÁSQUEZ R.

Financió:
COLCIENCIAS - BID



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE MEDELLÍN
FACULTAD DE CIENCIAS

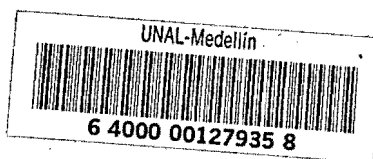


COLCIENCIAS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE MEDELLÍN
BIBLIOTECA
BIBLIOTECA "EL COMITÉ"

Medellín, 1999



Dirección del Autor:

Departamento de Biología
Facultad de Ciencias
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
Sede Medellín.
A.A. 3840.
E-mail: cavelasq@perseus.unalmed.edu.co

EDITOR: César A. Velásquez R.

FOTOGRAFÍA DE PORTADA:

Páramo de San Cayetano – Cordillera Oriental (César A. Velásquez R.)

CLUB DE LA LECTURA

Impreso en Medellín.

Esta obra se terminó de imprimir en Noviembre 1999
en la Litografía Gráficas Montoya

Se imprimieron 300 ejemplares.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias al apoyo financiero y logístico de las siguientes entidades: COLCIENCIAS, CINDEC-Medellín; Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia sede Santafé de Bogotá y Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia sede de Medellín. De igual forma, a la contribución de las siguientes personas: Juan Manuel Tobón: preparación de muestras palinológicas, Luisa F. Ramirez: descripción de algunos granos de polen; Julio Cabra y Sandra Restrepo: Fotografía; William Espinosa C.: digitador.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	i
INTRODUCCIÓN.....	v
MARCO TEÓRICO.....	1
ASPECTOS PALINOLOGICOS.....	1
ASPECTOS GENERALES SOBRE EL PÁRAMO.....	3
LOCALIZACIÓN.....	3
GEOMORFOLOGÍA.....	6
CLIMA.....	7
FISIONOMÍA.....	8
ZONACIÓN ALTITUDINAL Y FLORA.....	8
MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
OBTENCIÓN DEL MATERIAL POLÍNICO.....	10
PREPARACIÓN DEL MATERIAL POLÍNICO.....	10
MONTAJE DE LAS PLACAS PERMANENTES.....	11
DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE LOS GRANOS DE POLEN.....	11
ABREVIATURAS USADAS EN LAS DESCRIPCIONES.....	13
CLAVE PALINOLÓGICA PARA FAMILIAS.....	14
CLAVE PALINOLÓGICA PARA ESPECIES.....	20
DESCRIPCIONES PALINOLÓGICAS.....	35
GLOSARIO.....	95
PLANCHAS FOTOGRÁFICAS.....	108
BIBLIOGRAFÍA.....	162
ÍNDICE.....	167

INTRODUCCION

El avance de la microscopía, el refinamiento de las técnicas de radidatación y el aislamiento y preservación de palinomorfos tanto recientes como fósiles a partir de núcleos de hielo, sedimentos lacustres , marinos, turberas, aire, miel de abejas, muestras de superficie etc.; ha posibilitado que disciplinas como la Ecología, Medicina, Apicultura, Sistemática vegetal y Arqueología utilicen cada vez mas la Palinología como una de sus herramientas en la investigación de problemas particulares.

Algunos de estos problemas , según la disciplina de que se trate, son la reconstrucción del clima y la vegetación de regiones determinadas, el reconocimiento de polen alergógeno, el establecimiento del origen botánico de miel de abejas, la definición de relaciones taxónomicas entre grupos vegetales o el reconocimiento de las plantas utilizadas por el hombre a través de su historia. Todos estas actividades investigativas han hecho necesario emprender la tarea de elaborar Atlas Palinológicos de regiones o floras específicas, que contribuyan a la solución de estos interrogantes.

En el caso particular de los páramos , la presencia de gran cantidad de huellas glaciares y la excelente preservación de los palinomorfos en los sedimentos de lagos, lagunas , turberas etc ha posibilitado que estas zonas se tengan como sitios ideales para estudiar el cambio climático y vegetacional en el trópico americano ; y por supuesto, el polen se ha convertido en herramienta invaluable para estos propósitos.

Muchas investigaciones paleoecológicas se han llevado a cabo en Colombia en los últimos 50 años y la gran mayoría en el ecosistema paramuno; sin embargo, no hay un estudio palinomorfológico completo de su flora que sirva como base para la identificación correcta de los palinomorfos encontrados en sus sedimentos.

Con miras a entregar a la comunidad científica un aporte en esta dirección, se ha iniciado desde hace 5 años la elaboración de un Atlas palinológico de las angiospermas de páramo a partir de muestras obtenidas directamente en campo o procedentes de los herbarios Nacional (COL) y Gabriel Gutierrez (MEDEL) localizados en la Universidad Nacional de Colombia , sedes de Santafé de Bogotá y Medellín, respectivamente.

Este Atlas aún no esta completo debido a que algunas especies no se han encontrado fértiles en el campo o el material de herbario no ha sido adecuado para tomar muestras palinológicas; no obstante, se pretende hacer a futuro una publicación complementaria con la mayor cantidad de especies representativas de los géneros faltantes. El Atlas comprende un total de 241 especies, 223 géneros y 68 familias.

El primer paso realizado en este proceso fue la obtención de botones florales a partir de material fresco o herborizado ; luego se procedió a acetolizar este material siguiendo el protocolo de Erdtman (1952) y finalmente se hizo el montaje de placas permanentes utilizando como medio de montaje gelatina glicerizada y sellando con parafina.

Para las descripciones palinológicas se siguió fundamentalmente la terminología de Erdtman (1952). La fotomicrografía se realizó en 1000x con un microscopio Bmax 40 y se complementaron las descripciones y fotografías con claves taxonómicas para especies y familias y un glosario de términos usados normalmente en descripciones palinológicas.

1. MARCO TEORICO

1.1. ASPECTOS PALINOLOGICOS

La palabra Palinología fue acuñada por Hyde & Williams en 1945 para designar el estudio morfológico del polen y las esporas, así como su dispersión, preservación y aplicaciones. El concepto como tal se establece completamente en 1952, cuando Erdtman define la palinología como la ciencia del polen y las esporas, que trata fundamentalmente de las paredes de dichas células más que de su interior vivo (Soejarto y Fonnegra, 1972 ; Salgado-Laboriau, 1973).

Las contribuciones de esta ciencia son de gran importancia para la fitotaxonomía, sistemática vegetal, morfología vegetal, fitogenética, medicina, ecología, apicultura, geología, climatología, evolución, arqueología y otras áreas del saber. En este sentido, los atlas palinológicos de floras particulares son herramientas de mucho valor en la solución de problemas fundamentales en las distintas disciplinas que usan el polen como instrumento de trabajo.

Desde el punto de vista de la sistemática vegetal, la variabilidad y constancia taxonómica de los granos de polen y esporas, son caracteres que pueden ser utilizados en la determinación de afinidad y origen de diferentes grupos taxonómicos (Soejarto y Fonnegra, 1972; Sáenz de Rivas, 1978); por supuesto, como cualquier rasgo, los esporomorfos no pueden decidir por si mismos las relaciones taxonómicas, pero si pueden contribuir considerablemente a la solución de problemas de esta índole.

En el campo de la palinomorfología el conocimiento de la estructura fina de palinomorfos ha sido un problema permanente a través del tiempo; pero por fortuna, con los progresos actuales de la microscopía se ha llevado a cabo una exploración más exacta de la estratificación y ornamentación de la exina, determinación del número y tipo de aberturas, medición de microestructuras y con ello se ha logrado mayor resolución en la identificación de polen y esporas tanto fósiles como modernos.

Para la apicultura, el conocimiento del origen botánico de la miel, logrado a partir de la identificación de los palinomorfos que se encuentran en ella, permite establecer no solo la contribución relativa de las diferentes especies vegetales, sino también aumentar la producción de miel mediante el cultivo apropiado de plantas apícolas en los alrededores de apiarios.

En lo que tiene que ver con la medicina, las alergias se han convertido en un tópico de gran actualidad y por desgracia, el polen y esporas de muchas especies se han identificado como alergógenos y seguramente, muchos otros que tienen este efecto siguen sin identificar. Sabemos que en la atmósfera, bajo condiciones normales, se encuentra permanentemente una mezcla más o menos homogénea de palinomorfos provenientes de vastas regiones geográficas; por lo tanto conocer la composición de la lluvia polínica que cae sobre nuestros campos y ciudades es un aspecto de mucho interés en esta área del conocimiento.

Finalmente, en el campo de la paleoecología, la palinología es un instrumento de mucho valor para resolver los problemas de evolución en el reino vegetal, la historia y origen de las floras, su distribución en el tiempo y el espacio, sus migraciones e inmigraciones, y cambios asociados con alteraciones climáticas (Kedves, 1986); en consecuencia, está ligada también a la fitoecología, fitogeografía y climatología.

Los estudios más antiguos sobre polen datan de mediados del siglo XVI, después de que Robert Hook inicia el desarrollo de la microscopía. Desde entonces se han realizado un sin fin de trabajos en el campo de la palinomorfología, haciéndose muy difícil destacar a algunos de ellos. Vale la pena mencionar en el siglo pasado los trabajos de Purkinge (Wodehouse, 1935), Von Mohl (1835) y Fischer (1890) (Ferraz de Oliveira, 1961; Salgado - Laboriau, 1973; Sáenz de Rivas, 1978) y, en este siglo, los de Wodehouse (1935), Erdtman (1952) y Faegri e Iversen (1975).

En nuestro medio los estudios palinológicos son recientes y los que tienen que ver con morfología polínica como el presente trabajo, son relativamente escasos. Resaltan los trabajos en granos de polen fósiles realizados por Van der Hammen & González, 1963; Hooghiemstra, 1984; Salomons, 1986 y Kuhry, 1988 y buena parte de las publicaciones del "Cuaternario de Colombia".

En el estudio de alergias, cabe destacar los realizados por Naranjo (1958) y Sánchez & Fernández (1966, en Fonnegra, 1984); en el campo de la melitopalínología figuran las contribuciones de Castaño (1978); Corral (1983); Fonnegra (1984); Aguilar & Velásquez (1989) y Aguilar & Velásquez (1992).

En palinomorfología los de Murillo (1974, 1978); Velásquez y Rangel (1995); Herrera y Urrego (1996); Jiménez (1996); Jiménez y Rangel (1997); Velásquez (1999, sin publicar) etc. y respecto a la solución de problemas taxonómicos se destacan los de Uribe (1979) en Melastomataceae, Fonnegra (1985) en Myrsinaceae y Aguilar (1998a,b,c) en Burseraceae, etc.

1.2. ASPECTOS GENERALES SOBRE EL PARAMO.

El término páramo, que significa "llanos" fue introducido en América del Sur por los españoles quienes en época de la conquista llamaban "Paramera" a las desérticas mesetas de Castilla, en oposición a las regiones fértiles más bajas. Quizá este mismo contraste entre las verdes selvas de los valles y las partes altas de las montañas desprovistas de árboles, fue lo que llevó a los conquistadores a usar el término "páramo" en nuestro medio (Vareschi, 1970).

Los páramos son extensas áreas de territorio abierto con una topografía, en la mayoría de los casos suavemente ondulada; caracterizados por una cubierta vegetal xeromórfica principalmente herbácea con algunos arbustos pequeños, y ocasionalmente formaciones boscosas que arraigan de manera discontinua en sitios que responden a condiciones ecoclimáticas particulares.

Su estudio ha sido enfocado desde distintas áreas del saber con miras a tener una visión global del mismo y comprender su importancia. Se han hecho acercamientos multidisciplinarios que han posibilitado tener un panorama amplio de este ecosistema, desde el punto de vista de ciencias como la topografía, geología, geomorfología, climatología, edafología, zoología y palinología, principalmente.

1.2.1. Localización. Se localizan (figura N°1) hacia el norte de los andes tropicales particularmente en Colombia, Ecuador y Venezuela; además, Costa Rica, Panamá y norte de Perú (Sturm & Rangel, 1985). Colombia, incluyendo sus áreas marítimas, está ubicada en la zona intertropical de la tierra y su territorio continental abarca desde los 4°13'30" latitud sur hasta los 12° 30'40" latitud norte y desde los 66°50'54" longitud este hasta los 79°01'23" longitud oeste. Su territorio comprende 5 grandes regiones geográficas: Caribe, Pacífica, Andina, Orinoquia y Amazónica.

La gran mayoría de nuestros páramos se localizan en la región Andina, con excepción de la Sierra Nevada de Santa Marta que se encuentra en la región Caribe. Ocupan la franja altitudinal comprendida entre los 3200 y 4800 m; es decir, van desde el límite del bosque hasta el comienzo de las nieves perpetuas (Monasterio, 1980) y están ubicados geográficamente en una dirección aproximada N-S (Guhl, 1981, 1982; Grabandt, 1985; Sturm & Rangel, 1985; Cuatrecasas, 1989). Estas cotas no son fijas sino que están sometidas a variaciones locales tales como: ubicación geográfica, precipitación, exposición, pendiente, insolación - nubosidad y estado de evolución de los glaciares.



Figura 1. Áreas geográficas del páramo

En Colombia se presentan páramos en las tres cordilleras y en la Sierra Nevada de Santa Marta, dándose el mayor cubrimiento en la Cordillera Oriental, seguido por la Occidental y Central, respectivamente. Algunos de los páramos más conocidos son los siguientes: (figura N°2).

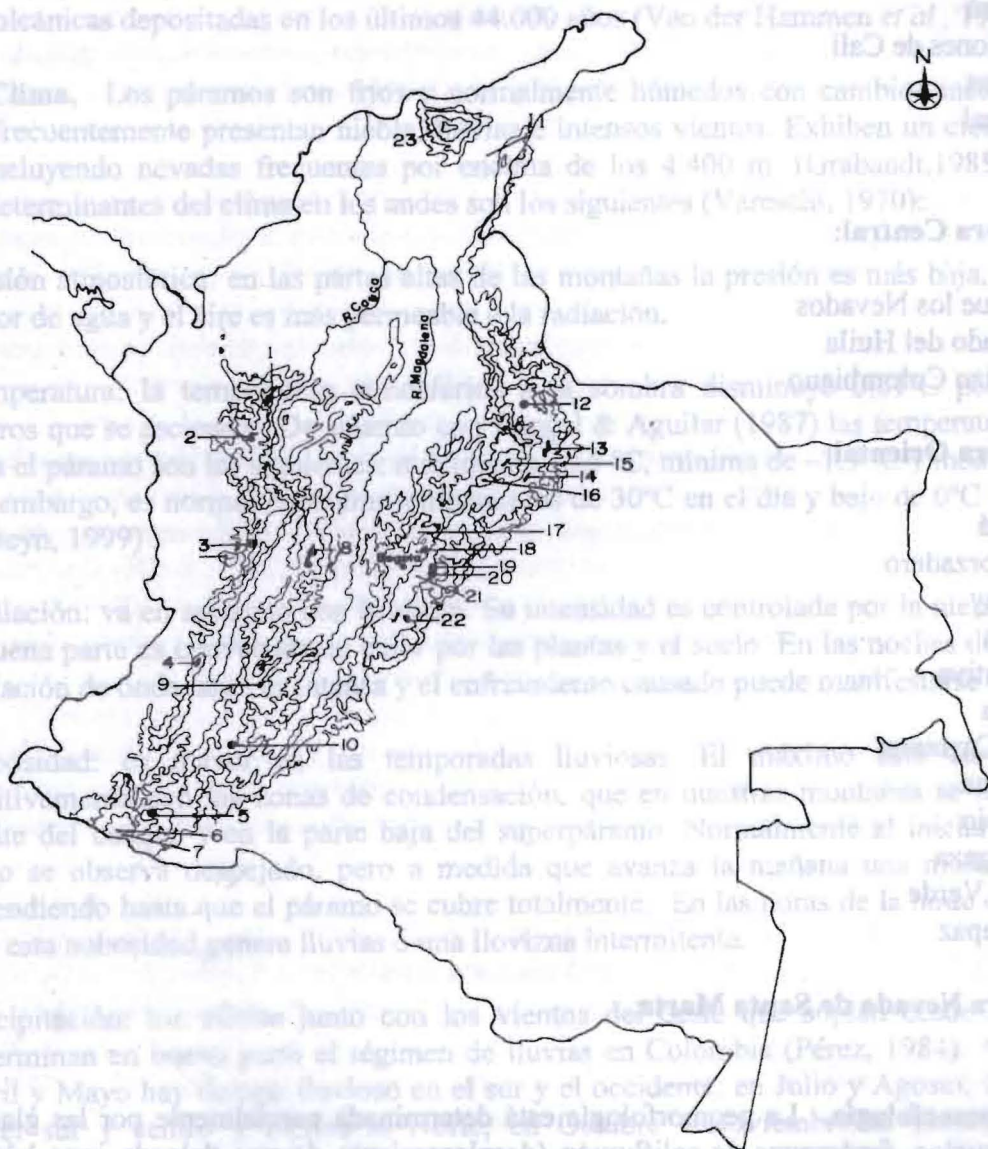


Figura 2. Principales páramos de Colombia

- **Cordillera Occidental:**

- 1. Paramillo
- 2. Frontino
- 3. Tatamá
- 4. Farallones de Cali
- 5. Galeras
- 6. Cumbal
- 7. Chiles

- **Cordillera Central:**

- 8. Parque los Nevados
- 9. Nevado del Huila
- 10. Macizo Colombiano

- **Cordillera Oriental:**

- 11. Perijá
- 12. Almorzadero
- 13. Cocuy
- 14. Pisva
- 15. Guantiva
- 16. Rusia
- 17. San Cayetano
- 18. Guasca
- 19. Palacio
- 20. Chingaza
- 21. Cruz Verde
- 22. Sumapaz

- **23. Sierra Nevada de Santa Marta.**

1.2.2. Geomorfología. La geomorfología está determinada parcialmente por las glaciaciones anteriores, suelos, fenómenos de solifluxión (desplazamiento de una delgada capa húmeda del suelo con escasa inclinación de relieve, como consecuencia de la congelación y descongelación diurna) y gelifracción (desintegración de las crestas por fuerzas externas como viento, agua, frío y calor) (Guhl, 1981, 1982).

Las huellas glaciales más frecuentes son morrenas, valles en U, circos, estrías, lagunas y lagos, depósitos fluvioglaciales y rocas erráticas; estas evidencias son más pronunciadas a medida que se avanza desde la línea del bosque hacia la zona de nieves perpetuas. El permafrost, típico de áreas alpinas y árticas esta virtualmente ausente en las montañas tropicales (Cleef, 1981).

Los suelos son normalmente negros, turbosos, ácidos y muy profundos, excepto en los sitios más altos o escarpados, donde la vegetación es escasa (Cuatrecasas, 1989). Muestran alta capacidad de campo; son pobres en P y Ca; ricos en K, N y materia orgánica. La mayoría de los suelos paramunos son jóvenes y ligeramente desarrollados y se clasifican en los ordenes Andisoles, Inceptisoles, entisoles, Molisoles e Histosoles (Luteyn, 1999). Es común encontrar en ellos cenizas volcánicas depositadas en los últimos 44.000 años (Van der Hammen *et al.*, 1980).

1.2.3. Clima. Los páramos son fríos y normalmente húmedos con cambios meteorológicos bruscos; frecuentemente presentan niebla, lluvias e intensos vientos. Exhiben un ciclo climático diurno, incluyendo nevadas frecuentes por encima de los 4.400 m. (Grabandt, 1985). Algunos factores determinantes del clima en los andes son los siguientes (Vareschi, 1970):

- Presión atmosférica: en las partes altas de las montañas la presión es más baja, hay menos vapor de agua y el aire es más permeable a la radiación.
- Temperatura: la temperatura atmosférica a la sombra disminuye 0.61°C por cada 100 metros que se asciende. De acuerdo con Rangel & Aguilar (1987) las temperaturas medias para el páramo son las siguientes: máxima de 10.5°C , mínima de -1.9°C y media de 4.6°C ; sin embargo, es normal encontrar temperaturas de 30°C en el día y bajo de 0°C en la noche (Luteyn, 1999).
- Radiación: va en aumento con la altura. Su intensidad es controlada por la niebla frecuente y buena parte es convertida en calor por las plantas y el suelo. En las noches despejadas la radiación de onda larga es intensa y el enfriamiento causado puede manifestarse en heladas.
- Nubosidad: es mayor en las temporadas lluviosas. El máximo está correlacionado positivamente con las zonas de condensación, que en nuestras montañas se ubican en el límite del bosque y en la parte baja del superpáramo. Normalmente al iniciarse el día el cielo se observa despejado, pero a medida que avanza la mañana una masa nubosa va ascendiendo hasta que el páramo se cubre totalmente. En las horas de la tarde es frecuente que esta nubosidad genere lluvias o una llovizna intermitente.
- Precipitación: los alisios junto con los vientos del oeste que soplan desde el pacífico, determinan en buena parte el régimen de lluvias en Colombia (Pérez, 1984). A finales de Abril y Mayo hay tiempo lluvioso en el sur y el occidente; en Julio y Agosto, tiempo seco en el sur y centro y lluvias al Norte; en Octubre - Noviembre se presentan lluvias principalmente en el centro y sur del país y nuevamente hay tiempo seco en Diciembre - Enero a Marzo - Abril. Es un patrón unimodal-biestacional con una precipitación media de 162.2 mm mensuales (Rangel & Aguilar, 1987).
- Viento: el movimiento del aire aumenta a medida que se asciende desde el nivel del mar. Este aumento es tanto en intensidad como en frecuencia.

- Altitud de las cordilleras. Además de ser un obstáculo que hace ascender las masas de aire, afecta la temperatura, la humedad y otros elementos del clima, causando disimetría en los pisos climáticos de las vertientes oriental y occidental (Thouret & Pérez, 1983).

1.2.4. Fisionomía. Los rasgos fisionómicos de la flora paramuna están determinados por las condiciones climáticas y edáficas junto con las características geomorfológicas propias de la alta montaña andina. De acuerdo con Vareschi (1970) los biotipos más comunes en nuestros páramos son los siguientes:

1. **Caulirosulas:** el cuerpo de las plantas es un tallo leñoso terminado en un penacho de hojas que puede alcanzar varios metros de longitud. *Espeletia* es el género más representativo de éste biotipo y también de la vegetación paramuna en general.
2. **Macollas:** plantas de ramificación basal muy densa como la que presentan algunas Poaceae de los géneros *Calamagrostis* y *Agrostis*.
3. **Rosetas:** los tallos son de entrenudos cortos y las hojas extendidas parecen salir de un mismo punto. Un género muy representativo de este biotipo es *Paepalanthus* de la familia Eriocaulaceae; presentan flores largamente pedunculadas que emergen por encima de la planta.
4. **Cojines:** elementos que crecen firmemente adheridos al suelo formando densos tapetes como los que exhiben especies de los géneros *Plantago* y *Werneria*.
5. **Plantas de espaldera:** presentan tallos postrados que ramifican profusamente sobre el suelo formando tapices. Podemos ver este tipo de crecimiento en algunos miembros de las familia Rubiaceae y Ericaceae, tales como *Arcytophyllum muticum* y *Pernettya prostrata*, respectivamente.
6. **Arbustos enanos:** abundantes especialmente en las partes inferiores de los páramos. Las familias mejor representadas en éste biotipo son Asteraceae y Ericaceae.

1.2.5. Zonación altitudinal y flora. El conocimiento de la flora de nuestros páramos y en general del páramo neotropical, ha ido incrementándose notoriamente desde que las primeras plantas paramunas fueron colectadas y descritas por Von Humboldt & Bonpland en 1805 (Cleef, 1981). Investigadores como Triana, Mutis, Weddel, Spruce, Kalbreyer, Cuatrecasas, Killip & Smith, Pérez-Arbeláez, García Barriga, Uribe, Mora Osejo, Jaramillo Mejía, Murillo, Idrobo, Fernández Pérez, Pinto Escobar, G. Huertas & Camargo, Forero, Díaz, Aguirre, Londoño, Sánchez, Espinal, Montenegro, Lozano, Schnetter, Van der Hammen, Cleef, Sturm, Rangel, entre otros; han robustecido enormemente el conocimiento de esta flora, no obstante, éste no es completo y aún queda mucho por hacer.

La flora vascular esta bien conocida si se compara con otros grupos tales como hongos, líquenes, musgos y algas. En el norte de los andes hay más de 300 géneros de plantas vasculares incluyendo helechos, licopodios, selaginelas, isoetes y colas de caballo. En la sola cordillera oriental de Colombia se encuentran unos 260 (Cleef, 1979a); sin embargo, no hay un dato exacto del número total para nuestro país.

Con base en criterios fisionómicos y florísticos, Cuatrecasas (1954, 1958, 1968) subdividió el páramo en 3 cinturones altitudinales: a) subpáramo, b) páramo propiamente dicho y c) superpáramo. Esta división ha mostrado ser útil y continúa aplicándose corrientemente en la actualidad.

El subpáramo es la zona de transición entre el bosque andino y el páramo propiamente dicho (Cuatrecasas, 1989). Acosta - Solís (1982) señalan que esta faja oscila entre los 3.000 m. y los 3.300 m., aunque como se mencionó anteriormente, estas cotas pueden variar de acuerdo a condiciones locales. Su vegetación es una mezcla de ambos, aunque hay un dominio de las familias Poaceae, Asteraceae y Ericaceae (Cleef, 1981). Algunos géneros representativos son los siguientes: *Calamagrostis*, *Agrostis*, *Pentacalia*, *Diplostephium*, *Aragoa*, *Vaccinium*, *Bejaria*, *Polylepis*, *Hypericum*, *Myrica*, *Myrsine*, *Monnina*, *Weinmannia* y *Hedyosmun*, entre otros.

El páramo propiamente dicho va desde el límite superior del subpáramo hasta lo 4.500 m. aproximadamente (Black, 1982; Espinal, 1977; Cuatrecasas, 1989). Se caracteriza por su cubierta de pajonales formados por taxones de los géneros *Calamagrostis* y *Festuca* y caulirrosulas como *Espeletia*; aunque obviamente, es rico en otros géneros como *Valeriana*, *Halenia*, *Sisyrrinchum*, *Hypericum*, *Lupinus*, *Geranium*, *Ranunculus*, *Senecio*, *Gentiana*, *Chusquea*, *Hieracium*, *Pernettya*, *Plantago*, *Lycopodium*, *Jamesonia* etc.

El superpáramo es el cinturón vegetacional más alto en el norte de los Andes tropicales, que llega hasta el límite de la nieve. Está sometido a heladas nocturnas y tienen una cubierta vegetal dispersa, conformada principalmente por especies de los géneros *Senecio*, *Cerastium*, *Lachemilla*, *Draba*, *Agrostis*, *Poa*, *Valeriana* y *Werneria*.

Información adicional sobre el ecosistema paramuno puede encontrarse en Luteyn, 1999; de igual forma se presenta allí una relación completa de referencias bibliográficas sobre el tema.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1. OBTENCIÓN DEL MATERIAL POLÍNICO.

El material polínico necesario para obtener los micropreparados, que posibilitan el estudio morfológico de los granos de polen de las diferentes especies, proviene de material fresco y ejemplares de herbario, que hacen parte de colecciones realizadas en páramos Colombianos en los últimos 60 años y que reposan en el Herbario Nacional Colombiano (COL) y Herbario Gabriel Gutiérrez (MEDEL) ubicados en la Universidad Nacional de Colombia, sedes de Santafé de Bogotá y Medellín, respectivamente.

2.2 PREPARACIÓN DEL MATERIAL POLÍNICO.

Existen varios métodos de preparación de granos de polen para su examen al microscopio. En este caso se utilizó la acetólisis de Erdtman (1952), con algunas modificaciones. Es un método muy adecuado puesto que puede realizarse con muestras de polen fósil o actual; hace posible las observaciones detalladas de la exina ya que destruye la intina y el contenido celular, lo cual torna los granos transparentes y elimina en gran parte los residuos vegetales que acompañan los granos, de modo que resultan preparaciones muy limpias (Salgado-Laboriau, 1973; Sáenz de Rivas, 1978).

La técnica comprende las siguientes etapas:

- Macerar botones florales en una solución de KOH al 10%.
- Lavar con agua destilada a medida que se filtra por una malla con poros de aproximadamente 200 micras. Calentar suavemente a 60-70 grados centígrados.
- Centrifugar durante 5 minutos a 2.000 r.p.m. y descartar sobrenadante.
- Agregar 5 ml. de ácido acético glacial, agitar, centrifugar (5 minutos, 2.000 r.p.m.) y descartar sobrenadante.
- Adicionar 8 ml. de solución acetolítica (9 partes de anhídrido acético x 1 de H₂SO₄), llevar a baño de María (60-70 grados centígrados) por unos 8 minutos y agitar periódicamente durante este periodo.

- Centrifugar (5 minutos, 2.000 r.p.m.) y descartar sobrenadante.
- Lavar con agua destilada, agitar, centrifugar nuevamente (5 minutos, 2.000 r.p.m.) y botar sobrenadante.
- Lavar con 5 ml. de alcohol etílico al 96%, agitar, centrifugar (5 minutos, 2.000 r.p.m.) y desechar sobrenadante.
- El precipitado final se vierte a tubos de vidrio pequeños, se agrega nuevamente alcohol etílico al 96%, se hace una última centrifugación (5 minutos, 2.000 r.p.m.) y se elimina el sobrenadante.
- Al residuo final se le agregan 3 gotas de glicerina y se coloca el material en un horno a 40 grados centígrados por 12 horas, para eliminar el exceso de alcohol.

2.3 MONTAJE DE LAS PLACAS PERMANENTES.

Las placas permanentes se montan empleando gelatina glicerizada, preparada según la fórmula de Kisser (en Fonnegra, 1984) y se hace un mínimo de tres placas por especie, de la siguiente manera :

- Sobre una placa limpia se coloca un pedazo de gelatina glicerizada, de unos dos mm. de lado, y sobre él se deposita una gota de la mezcla de glicerina con polen obtenida según el método descrito.
- Alrededor de esta muestra se hace un círculo con parafina derretida, se deja enfriar, se coloca encima una laminilla y se calienta suavemente sin dejar hervir.
- Finalmente, la placa se rotula (familia, especie, datos de colección) y se conserva horizontalmente en una palinoteca.

2.4 DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE LOS GRANOS DE POLEN.

En la descripción de la morfología polínica de cada taxón se sigue básicamente la nomenclatura de Erdtman (1952), complementada o modificada por otros autores tales como: Kremp, 1968; Heusser, 1971; Walker & Doyle, 1975; Markgraf & D'Antoni, 1978; Saenz de Rivas, 1978; Moore & Webb, 1983 y Barth & Melhem, 1990. Los caracteres se presentan de acuerdo con los siguientes parámetros:

- Morfología general del grano determinada por el ámbito y la forma.
- Características principales de las aberturas: tamaño, número, forma, complejidad y margen.
- Exina: Ornamentación, engrosamientos, número de capas, presencia de columelas, cavidades.
- Medidas: se toman en 1000X y se dan en unidades micrométricas (μ). En todos los casos se midieron 15 granos.

La forma del grano se determina por medio de la relación P/E, de acuerdo con Salgado-Laboriau, 1973.

CLASES DE POLEN SEGUN LA FORMA

Intervalo de P/E	Nombre
0.50	Peroblato
0.50 - 0.74	Oblato
0.75 - 0.87	Suboblato
0.88 - 0.99	Oblato-esferoidal
1.0	Esferoidal Subesferoidal
1.01 - 1.14	Prolato esferoidal
1.15 - 1.33	Subprolato
1.34 - 2.0	Prolato
> 2.0	Perprolato

El tipo de abertura y área polar se determina por medio de la relación L.A./D.E.(=I.A.P.), de acuerdo con Iversen & Troels-Smith y Faegri & Iversen, 1966 (en Fonnegra, 1989).

Rango I.A.P. (μ m)	Tipo de Area Polar	Abertura
0	Ausente	Unida en los polos
< 0.25	Pequeña	Muy larga
0.25 - 0.50	Mediana	Larga
0.50 - 0.75	Grande	Corta
> 0.75	Muy grande	Muy corta

Los granos múltiples (tétradas, poliades, polinias) se describen como tales. De todas la medidas se da la media aritmética y la desviación típica.

Cada descripción es acompañada por el nombre del colector, número de colección, fecha de colección y referencia de la placa palinológica.

Se complementa con claves para familias, especies, un glosario de términos palinológicos y fotografías tomadas en un microscopio de luz Olympus BMX 40 con 1000X de aumento y usando película Ilford 50.

2.5 ABREVIATURAS USADAS EN LAS DESCRIPCIONES :

P =	Eje polar en vista ecuatorial
E =	Eje ecuatorial en vista ecuatorial
D.E. =	Diámetro ecuatorial en vista ecuatorial
V.E. =	Vista ecuatorial
V.P. =	Vista polar
L.A. =	Lado de apocolpio
I.A.P. =	Índice de área polar
D ₁ =	Diámetro 1 (Ericaceae.....V. apical)
D ₂ =	Diámetro 2 (Ericaceae.....V. apical)
V. apical =	Vista apical
D > =	Diámetro mayor
D < =	Diámetro menor

El tamaño del grano, de acuerdo con Erdtman (1952), se establece así: muy pequeños < 10 μ ; pequeños 10-25 μ ; medianos 25-50 μ ; grandes 50-100 μ y muy grandes 100-200 μ .

d) Colpoidados.....	32
e) Colporados.....	33
f) Colporoidados.....	Rosaceae
	Scrophulariaceae
g) Rugados.....	54
h) Porado/rugados.....	Caryophyllaceae
i) Heterocolpados.....	55
j) Espiroaberturados.....	56
12. a) Un poro.....	Poaceae
b) Más de un poro.....	13
13. a) Zonoporados.....	14
b) Pantoporados.....	19
14. a) 2 poros.....	15
b) 3 poros ó más.....	16
15. a) Escabrado / granulosos; hebras de viscina.....	Onagraceae
b) Psilados; no hebras de viscina.....	Urticaceae
16. a) Aspidotos; escabrados.....	17
b) No aspidotos.....	18
17. a) 4-5 poros; ámbito poligonal.....	Betulaceae
b) 3 poros; ámbito esferoidal.....	Onagraceae
18. a) Escabrados; esféricos; 4 poros (3); ánulo grueso con verrugas.....	Haloragaceae
b) Escabrados; 3 poros; ámbito triangular; ánulo grueso sin verrugas.....	Myricaceae
c) Heteroreticulados.....	Symplocaceae
d) Escabrados; esféricos; sin ánulo.....	Urticaceae
19. a) Verrugados.....	Plantaginaceae
b) No verrugados.....	20
20. a) Fenestrados (\pm 14 poros).....	Amaranthaceae
b) Escabrados (5-7 poros).....	Ranunculaceae
c) Perforados (15-20 poros).....	Caryophyllaceae
d) Reticulados (4-5 poros).....	Papaveraceae
e) Granulosos (9-18 poros).....	Portulacaceae
	Cuscutaceae
f) Equinados.....	Malvaceae

21. a) Granulosos; 1-4 aberturas.....Cyperaceae
 d) Perforados; más de 4 aberturas.....Caryophyllaceae
22. a) Monocolpados (Sulcados).....23
 b) Bicolpados.....25
 c) 3 ó más colpos.....26
23. a) Reticulados.....Bromeliaceae
 Liliaceae
 b) Microreticulados.....Xyridaceae
 c) No reticulados.....24
24. a) Granulosos.....Iridaceae
 b) Escabrados.....Piperaceae
 Liliaceae
25. a) Sincolpados.....Scrophulariaceae
 b) No sincolpados.....Tropaeolaceae
26. a) Pantocolpados; 3-4 colpos.....Berberidaceae
 b) Zonocolpados.....27
27. a) 3 colpos.....28
 b) 6 colpos.....31
28. a) Per-reticulados.....Oxalidaceae
 Polygonaceae
 Brassicaceae
 b) Clavados.....29
 c) Granulosos.....Phytolocaceae
 Lamiaceae
 Scrophulariaceae
 d) Equinados.....30
 e) Reticulados.....Scrophulariaceae
 Gunneraceae
 Dioscoreaceae
 f) Microreticulados.....Scrophulariaceae
 g) Escabrados.....Scrophulariaceae
 Rubiaceae
 h) Retipilados.....Callitrichaceae
 i) Psilados.....Scrophulariaceae
 Ranunculaceae
 j) Microequinados.....Ranunculaceae

29. a) Brevicolpados.....Geraniaceae
b) Colpos grandes.....Theaceae
30. a) Escabras entre las espinas.....Verbenaceae
b) Gránulos entre las espinas.....Valerianaceae
31. a) Escabrados.....Rubiaceae
f) Reticulados.....Lamiaceae
32. a) Per-reticulados.....Brassicaceae
b) Escabrados o granulosos.....Scrophulariaceae
33. a) Con 3 colporos.....34
b) Con más de 3 colporos.....53
34. a) Granulosos.....35
b) Equinado/equinulados.....Asteraceae
c) Reticulados.....36
d) Escabrados.....44
e) Psilados.....49
f) Estriados.....Rosaceae
Begoniaceae
g) Fenestrados.....Asteraceae
h) Rugulados.....Rosaceae
35. a) Oblatos; ámbito triangular; angulo-aberturados.....Loranthaceae
b) Prolatos; ámbito esferoidal.....Campanulaceae
c) Subprolotos.....Rosaceae
d) Prolatos.....Fabaceae
36. a) Per-reticulados.....37
b) No per-reticulados.....38
37. a) Subprolotos.....Caprifoliaceae
Gentianaceae
b) Oblato esferoidales.....Rubiaceae
Brassicaceae
c) Prolato esferoidales.....Rubiaceae
Polygonaceae
Brassicaceae
38. a) Microreticulados (Lúmen < 1).....39
b) No microreticulados (Lúmen > 1).....43

50. a) Prolatos.....Cunoniaceae
Actinidaceae
b) Subprolatos.....Elaeocarpaceae
Myrsinaceae
51. a) No vestibulados; ámbito triangular de lados concavos.....Boraginaceae
b) Vestibulados; ámbito triangular de lados convexos.....52
52. a) Subprolatos.....Solanaceae
b) Oblato/esferoidal.....Clethraceae
53. a) 6 colporos; geminicolporados; estriado-reticulados.....Campanulaceae
b) 11-13 colporos; foveolado-escabrados.....Polygalaceae
c) 3-5 colporos; escabrado-granulosos.....Myrtaceae
d) 4 colporos; escabrados.....Boraginaceae
Grossulariaceae
54. a) Perforados.....Caryophyllaceae
b) Reticulados.....Portulacaceae
55. a) 3 colporos; 3 colpos.....Melastomataceae
b) 6 (5) colporos; 6 (5) colpos.....Boraginaceae
56. a) Equinados.....Eriocaulaceae
b) Granulosos.....Scrophulariaceae

10. a) A.P. mediana; vista lateral esferoidal; mónada
mucho < que tétrada.....*Pernettya prostrata*
b) A.P. grande; vista lateral cilíndrica; mónada
ca. igual a la tétrada.....*Themistoclesia anfracta*
11. a) A.P. grande; margen 4.5; vista apical treboliforme.....*Gaultheria sclerophylla*
b) A.P. mediana; margen 1; vista apical triangular
de lados convexos.....*Vaccinium floribundum*
12. a) D1: 36 – 50.....*Gaultheria anastomosans*
Gaultheria erecta
Gaylussacia buxifolia
Themistoclesia epiphytica
b) D1 > 50..... 13
13. a) Con filamentos de viscina.....*Bejaria resinosa*
b) Sin filamentos de viscina.....*Plutarchia angulata*
Psammisia graebneriana
14. a) Inaberturados; columelas visibles en 100X; sexina
más gruesa que nexina..... 15
b) Aberturados..... 17
15. a) Piriforme / piramidales; ornamentación granulosa.....*Rhynchospora aristata*
Bulbostylis cf. glaziovii
Eleocharis dombeyana
Uncinia brevicaulis
b) Oblatos; banda medial de “islas” de gránulos
con contorno psilado muy frágil; E = 5.33;
P = 33.1; exina = ca. 2.5.....*Sisyrinchium scabrum*
c) Esferoidales..... 16
16. a) Clavados.....*Hedyosmum parvifolium*
b) Reticulados.....*Palicourea angustifolia*
c) Verrugados.....*Peperomia albert-smithii*
d) Psilado – escabridos.....*Sauravia brachybotris*
e) Microreticulados.....*Tillandsia rubra*
f) Granulosos.....*Siparuna macrophylla*
17. a) Porados..... 18
b) Poroidados..... 31
c) Porado / rugados.....*Drymaria villosa*
d) Colpados..... 32
e) Colpoidados..... 53

- f) Heterocolpados..... 56
- g) Colporados..... 61
- h) Colporoidados..... 136
- i) Rugados..... 139
- j) Espiroaberturados..... 140
- k) Sincolporados..... *Gaiadendron punctatum*
- l) Parasincolporados..... *Eugenia limbata*
- m) Sincolpados..... *Pedicularis incurva*
18. a) Monoporados..... 19
- b) Pantoporados; esféricos..... 22
- c) Zonoporados..... 28
19. a) Escabrados..... 20
- b) Reticulados..... *Anthoxanthum odoratum*
- c) Granulosos..... *Axonopus compressus*
Aciachne pulvinata
20. a) Diámetro del grano < 30..... *Dactylis glomerata*
Holcus lanatus
Poa annua
Agrostis boyacensis
Calamagrostis effusa
- b) Diámetro del grano > 30..... 21
21. a) Anulo inconspicuo..... *Lolium perenne*
Aulonemia trianae
Calamagrostis bogotensis
Aphanelytrum procumbens
Bromus lanatus
Paspalum bonplandianum
- b) Anulo protruido..... *Festuca dolichophylla*
Chusquea tessellata
Neurolepis aperta
22. a) 5 – 10 poros..... 23
- b) 14 – 20 poros..... 25
23. a) Verrugados..... 24
- b) Escabrados; 5 – 7 poros..... *Thalictrum podocarpum*
- c) Granulosos; 9 poros..... *Cuscuta grandiflora*
- d) Equinados; 8 – 10 poros..... *Acaulimalva purpurea*
24. a) Columelas visibles en 100X; poros grandes con
borde irregular; diámetro grano = 28.5;
diámetro poro=5.2; ánulo = 1.18..... *Plantago australis*

- b) Columelas no visibles en 100X; poros muy pequeños de borde irregular; diámetro grano = 34.1..... *Plantago rigida*
25. a) Fenestrados; 14 poros..... *Alternanthera lanceolata*
b) No fenestrados..... 26
26. a) Granulosos; esféricos..... 27
b) Reticulados..... *Bocconia integrifolia*
27. a) Con ± 20 poros; diámetro ≥ 30.07 *Arenaria muscifformis*
b) Con ± 15 poros; diámetro ≥ 47.14 *Cerastium mollissimum*
c) Con 17 - 18 poros; diámetro ≥ 35.2 *Stellaria ovata*
d) Con 18 poros; diámetro ≥ 59.4 *Calandrinia ciliata*
28. a) Psilados; 2 poros..... *Urtica melastomoides*
b) Escabrados..... 29
c) Escabrado / granulosos; 2 poros grandes..... *Fuschia petiolaris*
d) Reticulados..... *Symplocos theiformis*
29. a) Granos con ámbito esferoidal..... 30
b) Ambito poligonal; exina delgada; 4 - 5 poros aspidotos..... *Alnus jorullensis*
c) Ambito triangular de lados convexos; 3 porados; ánulo prominente; P = 25.1; E = 23.5; D.E. = 25.7..... *Myrica parvifolia*
30. a) 4 (3) poros; ánulo grueso; algunas veces con verrugas; D ≥ 23.8 ; D ≤ 20.6 ; exina > 1 *Myriophyllum brasiliense*
b) 3 poros aspidotos; exina delgada; P = 65.7; E = 49.3; D.E. = 66.7; L.A. = 54.4; exina > 1 *Epilobium denticulatum*
c) 3 poros; diámetro = 16.3; tenuexinosos..... *Parietaria debilis*
31. a) 4 aberturas; 1 en cada cara del grano..... *Carex pichinchensis*
b) 1 abertura en la base del grano..... *Scirpus californicus*
c) Aberturas casi imperceptibles..... *Colobanthus quitensis*
32. a) Un colpo (sulcados)..... 33
b) Más de un colpo..... 38
33. a) Reticulados; oblatos..... 34
b) Granulosos; oblato esferoidales..... *Sisyrinchium tinctorium*
c) Escabrados..... 37
34. a) P = 28.3 - 46; E = 40.8 - 61..... 35
b) P = 51.6 - 57.9; E = 77.8 - 84.3..... 36

43. a) Prolatos; retículo simple.....*Dioscorea coriacea*
 b) Prolato-esferoidales; canales interlagunares.....*Aragoa abietina*
44. a) Exina de grosor uniforme..... 45
 b) Exina gruesa en el mesocolpio y delgada hacia las aberturas..... 46
45. a) $P = 47.3$; $E = 45.5$; D.E. = 49.7; exina = ca. 4.4.....*Oxalis lotoides*
 b) $P = 56$; $E = 49.5$; D.E. = 55.4; exina = ca. 5.....*Polygonum nepalense*
46. a) Homoreticulados.....*Cardamine bonariensis*
 b) Heteroreticulados.....*Capsella bursa-pastoris*
Brassica campestris
47. a) $Exina > 1$; $E = 32.9$; $P = 36.8$; D.E. = 34.7; L.A. = 18.....*Stachys lamioides*
 b) Tenuiexinosos; $E = 28$; $P = 30.4$; D.E. = 29.7; L.A. = 7.8.....*Phytolaca bogotensis*
48. a) Prolato esferoidales; $P = 14.16$; $E = 12.61$*Calceolaria colombiana*
 b) Perprolotos; $P = 13.1$; $E = 5.2$*Lappula echinata*
49. a) Sub-oblatos; sexina mucho más gruesa que nexina; clavas de tamaños irregulares; brevicolpados; $E = 80.9$; $P = 68.7$; D.E. = 81.3; L.A. = 54.9.....*Geranium multiceps*
 b) Subprolotos; sexina tan gruesa como nexina; clavas más grandes en los polos y más pequeñas hacia a las aberturas; $E = 34.1$; $P = 41.5$; D.E. = 37.3; L.A. = 16.8.....*Freziera karsteniana*
50. a) Escabras entre las espinas y espinulas; subprolotos; ámbito esferoidal; colpos largos y muy estrechos; $E = 43$; $P = 49.5$; D.E. = 54.4; L.A. = 36.4.....*Aegiphila bogotensis*
 b) Gránulos entre las espinas..... 51
51. a) Oblato-esferoidales; sexina más gruesa que nexina; colpos estrechos; $E = 32.3$; $P = 32.9$; D.E. = 38.6; L.A. = 22.3.....*Valeriana pilosa*
 b) Prolato-esferoidales; colpos cortos y gruesos; $E = 53$; $P = 48.2$; D.E. = 55.2; L.A. = 38.1.....*Valeriana arborea*
 c) Suboblatos; exina gruesa; ámbito esferoidal; colpos anchos y cortos; $E = 34.3$; $P = 41.2$; D.E. = 46.8; L.A. = 25.4.....*Valeriana bracteata*

52.	a)	Microreticulado-escabrados; colpos cortos; exina delgada.....	<i>Galium hypocarpium</i>
	b)	Reticulados; ámbito esferoidal; exina gruesa y bien definida; colpos largos.....	<i>Satureja nubigena</i> <i>Salvia carnea</i>
53.	a)	Reticulados.....	54
	b)	Escabrados.....	55
	c)	Granulosos.....	<i>Castilleja fissifolia</i>
54.	a)	Homoreticulados; ámbito circular.....	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>
	b)	Hetero-reticulados; ámbito triangular de lados convexos.....	<i>Draba pennel-hazenii</i>
55.	a)	Oblato esferoidales; sin margen.....	<i>Bartsia santolinifolia</i>
	b)	Prolato esferoidales; margen delgada.....	<i>Lamourouxia virgata</i>
56.	a)	Granos pequeños; E = 11; P = 14.4.....	<i>Tibouchina mollis</i>
	b)	Granos medianos; E = 17; P = 18.....	57
57.	a)	Sexina separada de la nexina alrededor del colpo.....	58
	b)	Sexina no separada de la nexina.....	59
58.	a)	Exina = ca. 1; colpo = 17.9 x 5.3.....	<i>Brachyotum ledifolium</i>
	b)	Exina = ca. 1.8; colpo 20.5 x 2.....	<i>Bucquetia glutinosa</i>
59.	a)	Prolato-esferoidales; ámbito circular.....	<i>Chaetolepis lindeniana</i>
	b)	Oblato-esferoidales.....	60
60.	a)	Ámbito triangular; exina = ca. 1.9.....	<i>Castratella piloselloides</i>
	b)	Ámbito circular; exina = ca. 1.4.....	<i>Tibouchina grossa</i>
61.	a)	Granos generalmente con 3 colporos.....	62
	b)	Granos con más de 3 colporos.....	132
62.	a)	Fenestrados.....	63
	b)	Equinados.....	66
	c)	Granulosos.....	95
	d)	Estriados.....	<i>Begonia antioquiensis</i>
	e)	Escabrados.....	98
	f)	Psilados.....	105
	g)	Reticulados.....	111

63. a) Ambito triangular.....64
 b) Ambito esferoidal.....*Hypochoeris radicata*
64. a) Prolato-esferoidales.....65
 b) Oblato-esferoidales; área polar desprovista de crestas.....*Hieracium avilae*
65. a) Muros estriados con espinas y sostenidos por clavas alrededor de las aberturas; P = 44.1; E = 41.6.....*Sonchus oleraceus*
 b) Algunas veces cavados; P = 54.1; E = 51.1.....*Barnadesia spinosa*
66. a) Longitud de espinas < 1 (equinulados).....67
 b) Longitud de espinas entre 1 – 2.....69
 c) Longitud de espinas entre 2.1 – 4.0.....74
 d) Longitud de espinas entre 4.1 – 6.....84
67. a) Subprolotos; ámbito esferoidal.....68
 b) Prolotos; ámbito triangular; margen y exina gruesa.....*Mutisia clematis*
68. a) Nexina tan gruesa como sexina y columelas perceptibles en 100X.....*Jungia ferruginea*
 b) Nexina el doble de la sexina; columelas no perceptibles en 100X.....*Lasiocephalus patens*
69. a) Esferoidales; cavados; número de espinas en V.P. = 15.1.....*Achyrocline lehmannii*
 b) Prolato esferoidales.....70
 c) Oblato esferoidales.....71
70. a) Area polar grande; número de espinas en V.P. = 20.6; E = 31.3; P = 32.5.....*Ambrosia arborescens*
 b) Area polar pequeña; número de espinas en V.P. = 18.5; E = 21.5; P = 23.....*Gnaphalium antennarioides*
71. a) Cavados; área polar pequeña; número de espinas en V.P. = 17.4.....*Erigeron chionophilus*
 b) No cavados.....72
72. a) Loxocolpados.....*Ageratina gynoxoides*
 b) No loxocolpados.....73

73. a) Número de espinas en V.P. = 17.3; E = 25;
P = 23.1..... *Conyza uliginosa*
b) Número de espinas en V.P. = 18.1; E = 31.2;
P = 30.2..... *Loricaria columbiana*
74. a) Esferoidales.....75
b) Prolato – esferoidales.....76
c) Oblato – esferoidales.....79
75. a) Cavados; número de espinas en V.P. = 18;
E = 27; P = 27..... *Sabazia trianae*
b) No cavados; número de espinas en V.P. = 19;
E = 38.5; P = 38.6..... *Diplostephium erioforum*
76. a) Cavados.....77
b) No cavados.....78
77. a) Número de espinas en V.P. = 14 – 15;
E = 16 – 17; P = 17 – 18..... *Plagiocheilus solivaeformis*
Lourtegia microphylla
b) Número de espinas en V.P. = 17.4; E = 20.3;
P = 20.9..... *Stevia lucida*
78. a) Area polar pequeña; número de espinas en
V.P. = 16.5; E = 29.5; P = 33.2..... *Pentacalia andicola*
b) Area polar muy grande; número de espinas en
V.P. = 16.1; E = 32.1; P = 32.9..... *Gynoxys paramuna*
c) Area polar mediana; número de espinas en
V.P. = 15; E = 28; P = 29..... *Erechtites valerianifolia*
79. a) Cavados.....80
b) No cavados.....83
80. a) Aproximadamente 18 espinas en V.P.....81
b) Aproximadamente 15 espinas en V.P.....82
81. a) E = 17.6; P = 17.2..... *Baccharis bogotensis*
b) E = 26.1; P = 23.6..... *Diplostephium colombianum*
82. a) E = 20.7; P = 20.3; exina = ca. 3.5..... *Oxylobus glanduliferus*
b) E = 18.7; P = 18.1; exina = ca. 3.3..... *Selloa ligulata*
c) E = 17.9; P = 17.5; exina = ca. 3.4..... *Oritrophium peruvianum*

83. a) Número de espinas en V.P. = 15.1;
E = 25.3; P = 23.2..... *Senecio antioquensis*
- b) Número de espinas en V.P. = 16;
E = 19.5; P = 19..... *Laestadia muscicola*
- c) Número de espinas en V.P. = 18.2;
d) E = 30.7; P = 30.4..... *Llerasia lindenii*
- e) Número de espinas en V.P. = 20.8;
E = 29.5; P = 29.6..... *Oligactis volubilis*
84. a) Esféricos..... 85
- b) Prolato – esferoidales..... 87
- c) Oblato – esferoidales..... 92
- d) Suboblato..... *Liabum igniarum*
85. a) Area polar grande..... *Bidens triplinervia*
Hypochoeris sessiliflora
- b) Area polar mediana..... 86
86. a) Cavados; número de espinas en V.P. = 15;
exina = ca. 6.4..... *Verbesina baccharidea*
- b) No cavados; número de espinas en V.P. = 16;
exina = ca. 3.3..... *Noticastrum marginatum*
87. a) 12 – 13 espinas en V.P..... 88
- b) 15 – 17 espinas en V.P..... 89
88. a) Cavados; E = 24.6; P = 24.9..... *Alloispermum caracasenum*
- b) No cavados; E = 39; P = 40.6..... *Espeletia frontinoensis*
89. a) Cavados; loxocolpados..... *Jaegeria hirta*
- b) No cavados; no loxocolpados..... 90
90. a) Colpos cortos..... *Senecio formosus*
- b) Colpos largos..... 91
91. a) E = 33.8; P = 37.2; exina = ca. 5.9..... *Erato vulcanica*
- b) E = 29; P = 29.4; exina = ca. 2.7..... *Tagetes zipaquinensis*
92. a) Cavados; número de espinas en V.P. = 13..... *Libanothamnus occultus*
- b) No cavados..... 93
93. a) Número de espinas en V.P. = 12..... *Espeletiopsis guacharaca*
- b) Número de espinas en V.P. = 14 – 15..... 94

94. a) Sexina uniforme; E = 25.9; P = 23.6..... *Espeletia grandiflora*
 b) Sexina ondulada; E = 33.4; P = 29.9..... *Munnozia jussieui*
95. a) Oblatos; ámbito triangular; anguloaberturados;
 endoabertura lalongada; sexina y nexina bien
 definidas de igual tamaño..... *Aetanthus colombianus*
 b) Ambito esferoidal..... 96
96. a) Prolatos; colpos constrictos en el centro;
 nexina muy delgada; E = 37.4; P = 51.6..... *Centropogon ferrugineus*
 b) E = 20.7 - 24.2; P = 26.4 - 30.2;
 D.E. = 26.7 - 29.6; L.A. = 14.2 - 19.5..... 97
97. a) Subprolotos; sexina más gruesa que nexina;
 granulosa..... *Hesperomeles ferruginea*
Hesperomeles heterophylla
 b) Prolatos; sexina y nexina del mismo tamaño
 aproximadamente; ornamentación
 granuloso-escabrada..... *Trifolium repens*
98. a) Vestibulados..... 99
 b) No vestibulados..... 100
99. a) Oblato - esferoidales; E = 17.9; P = 17.6..... *Solanum bogotense*
 b) Esféricos; E = 25.31; P = 25.3..... *Solanum gollmeri*
100. a) Ambito esferoidal; tenuiexinosos..... 101
 b) Ambito triangular; exina > 1..... 103
101. a) 3 colporados; P = 11.9; E = 9.9..... *Weinmannia fagaroides*
 b) 4 colporados..... 102
102. a) 1 endoabertura por colpo..... *Moritzia lindenii*
 b) 2 endoaberturas por colpo..... *Ribes andicola*
103. a) Anguloaberturados..... 104
 b) Pleuroaberturados (planoaberturados)..... *Nertera granadensis*
104. a) Suboblotos; endoabertura rectangular grande;
 sexina tan gruesa como nexina..... *Hesperomeles glabrata*
 b) Subprolotos; endoabertura elíptica difusa; sexina el
 doble de nexina..... *Hesperomeles goudotiana*
 c) Esferoidales; endoabertura circular muy pequeña..... *Myrsine dependens*

105. a) Vestibulados..... 106
 b) No vestibulados..... 107
106. a) Subprolatos; P = 42 – 49; E = 36 – 40..... *Sessea crassivenosa*
Cestrum parvifolium
 b) Oblato esferoidales; P = 18.4; E = 20.8..... *Clethra fimbriata*
107. a) Ambito esferoidal; tenuiexinosos..... 108
 b) Ambito triangular; exina > 1; E = 23.6; P = 33..... *Tournefortia petiolaris*
108. a) Subprolatos..... 109
 b) Otras formas..... 110
109. a) P = 22.4; E = 19.9; D.E. = 22.2..... *Sauravia urcina*
 b) P = 18.7; E = 14.3..... *Cybianthus pastensis*
110. a) Prolatos; colpos cortos; P = 9.15; E = 7.8; D.E. = 7.9..... *Weinmannia glabra*
 b) Subprolatos; colpos cortos; P = 11.5; E = 9.4..... *Vallea stipularis*
111. a) Lúmen > 1..... 112
 b) Lúmen < 1 (microreticulados)..... 118
112. a) Per-reticulados..... 113
 b) No per-reticulados..... 117
113. a) Granos subprolatos; endoabertura lalongada..... 114
 b) Granos con otras formas..... 116
114. a) Ambito esferoidal..... 115
 b) Ambito triangular; exina reticulado / estriada;
 E = 32.7; P = 38.2..... *Gentianella corymbosa*
115. a) E = 26.6; P = 30..... *Viburnum anabaptista*
 b) E = 36.6; P = 42.2..... *Gentiana sedifolia*
116. a) Oblato-esferoidales; E = 34.7; P = 34.2;
 D.E. = 32.35; L.A. = 19.8..... *Arcythophyllum muticum*
 b) Prolato esferoidales; E = 39.5; P = 42.9;
 D.E. = 38.5; L.A. = 24.1..... *Arcythophyllum nitidum*
117. a) Subprolatos; ámbito trilobulado; endoabertura
 lalongada; borde del grano crenado; exina
 heteroreticulada con gránulos en los muros..... *Hypericum juniperinum*

- b) Prolato - esferoidales; ámbito esferoidal;
la ornamentación reticulada se transforma en
escabrada en los márgenes de aberturas y área
polar; endoabertura lalongada..... *Geissanthus andinus*
- c) Oblato-esferoidales; heteroreticulados; muros
psilados y anchos; lagunas muy grandes;
endoabertura circular con reborde grueso..... *Macrocarpea glabra*
118. a) Zonorados..... 119
b) No zonorados..... 120
119. a) Prolatos..... *Eryngium humboldtii*
b) Perprolotos..... *Arracacia pennellii*
120. a) Prolatos..... 121
b) Otras formas..... 125
121. a) P = 21 – 35..... 122
b) P = 40 – 50..... 124
122. a) Margen a lo largo del colporo..... 123
b) Ausencia de margen a lo largo del colporo..... *Schefflera decagyna*
123. a) Reticulo bien definido solo polarmente..... *Azorella aretioides*
b) Reticulo bien definido polar y ecuatorialmente..... *Hydrocotyle bonplandii*
Neonelsonia acuminata
124. a) El retículo se forma sobre ínsulas;
margen = ca. 2.9..... *Ottoa oenanthoides*
b) No hay ínsulas; tenuimarginados..... *Myrrhidendron glaucescens*
125. a) Endoabertura lalongada..... 126
b) Endoabertura lalongada..... 127
126. a) Subprolotos; ámbito esferoidal; colpos largos
y constrictos en el centro; margen escabrada;
heteroreticulados; E = 17; P = 23.7; D.E. = 21.8;
L.A. = 13.14..... *Hypericum muscoides*
b) Prolato-esferoidales; colpos largos y anchos con margen;
E = 34.9; P = 39.2; D.E. = 32.2; L.A. = 18.3..... *Siphocampylus retrorsus*
127. a) Suboblotos; E = 33.9; P = 28.9;
D.E. = 32.2; L.A. = 10..... *Halenia asclepiadea*

- b) Subprolatos; colpos largos y constrictos en el ecuador.....*Lupinus microphyllus*
Ternstroemia meridionalis
- c) Oblato-esferoidales.....128
- d) Prolato-esferoidales.....139
128. a) Vestibulados; ámbito triangular.....*Saracha quitensis*
 b) No vestibulados; ámbito esferoidal.....*Rumex tolimensis*
129. a) Vestibulados.....*Abatia parviflora*
 b) No vestibulados.....130
130. a) Ambito triangular.....*Oreopanax mutisianum*
 b) Ambito treboliforme.....*Escallonia myrtilloides*
 c) Ambito esferoidal.....131
131. a) Colpos largos y estrechos con margen gruesa.....*Muehlenbeckia tamnifolia*
 b) Colpos largos y estrechos sin margen.....*Sericotheca argentea*
132. a) Granos con 3 – 6 colporos.....133
 b) 11 - 13 colporos; sinclinorados; exina foveolado-escabrada.....*Monnina salicifolia*
133. a) Colpos distribuidos uniformemente.....134
 b) Colpos en pares (geminicolporados).....135
134. a) Subprolatos; ámbito esferoidal; exina psilado- escabrada; 5 a 6 colporos; membrana abertural granulosa.....*Myosotis versicolor*
 b) Suboblato; ámbito romboidal; exina escabrada a microreticulada; 3, 4 y 5 colporos; endoabertura lalongada; predominan los granos tetracolporados.....*Ugni myricoides*
135. a) Subprolatos; ámbito circular lobado.....*Lysipomia acaulis*
 b) Prolatos; ámbito triangular lobado.....*Lysipomia muscoides*
136. a) Estriados.....*Potentilla heterosepala*
 b) Reticulados.....137
 c) Rugulados.....138
 d) Escabrados.....*Lachemilla nivalis*
137. a) Subprolatos; lumen > 1; sexina más gruesa que nexina.....*Ourisia chamaedryfolia*

- b) Prolatos; lumen < 1 ; sexina = nexina.....*Rubus bogotensis*
138. a) Rúgulas bien definidas; E = 27.1; P = 28.....*Acaena cylindristachya*
 b) Rugulas tenues; E = 37.4; P = 37.8.....*Polylepis cuadrijuga*
139. a) 12 rugas aproximadamente; granos con 6
 caras cuadrangulares; ámbito esferoidal; exina
 per-reticulada; sexina más gruesa que nexina.....*Montia meridensis*
 b) 10 rugas aproximadamente; granulosos.....*Drymaria ovata*
140. a) Granulosos.....*Mimulus glabratus*
 b) Equinados..... 141
141. a) Sexina más gruesa que nexina; diámetro
 mayor = 38.1; diámetro menor = 29.2;
 exina = ca. 2.2.....*Paepalanthus columbiensis*
 b) Tenuexinosos; diámetro mayor = 43.4;
 diámetro menor = 36.9; exina = ca. 1.....*Paepalanthus karstenii*

5. DESCRIPCIONES PALINOLOGICAS

CLASE LILIOPSIDA (MONOCOTYLEDONEAE)

BROMELIACEAE

Puya santosii Cuatrec.

Forma: oblatos; ámbito esferoidal.

Aberturas: monosulcado.

Exina: reticulada, muros simplibaculados; el tamaño del retículo disminuye hacia el sulco.

Medidas: $P = 28.6 \pm 1.35$; $E = 46.2 \pm 2.31$; exina = ca. 2.1; sexina = ca. 1.1; nexina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Guasca, 3300 m.; 28-IV-1993; H. García Barriga, 11632 (COL); placa palinológica: ICN-1084. Lámina 1:1.

Puya trianae Baker.

Forma: oblatos; ámbito esferoidal.

Aberturas: sulcado; el tamaño del retículo disminuye hacia el sulco.

Exina: heteroreticulada, muros simplibaculados; columelas visibles en 100X.

Medidas: $P = 51.6 \pm 5.14$; $E = 77.8 \pm 10.91$; exina = ca. 2.05; sexina = ca. 1.12; nexina = ca. 0.93.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Chingaza, 4000 m; H.G Barclay, P. Juajibioy, 6226 (COL); placa palinológica: ICN-1098. Lámina 1: 2.

Tillandsia adpressa André var. *adpressa*

Forma: oblatos; ámbito esferoidal.

Aberturas: sulcados, borde del sulco irregular, sulco ancho y largo.

Exina: heteroreticulados, el tamaño del retículo disminuye hacia el sulco; simplibaculados; columelas visibles en 100X; sexina tan gruesa o menos que la nexina.

Medidas: $E = 40.8 \pm 2.44$; $P = 28.3 \pm 2.21$; exina = ca. 1.86.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3115 m; 09-X-84; Ramiro Londoño *et al.*, 376 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN 37. Lámina 1: 3.

Tillandsia rubra R.&P.

Forma: esferoidales.

Aberturas: inaberturados.

Exina: microreticulada (homoreticulada); simplibaculados; tenuexinosos; columelas visibles en 100X.

Medidas: diámetro = 32.2 ± 3.01 ; exina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: Andes: Laguna de Sta Rita; 3450 m; 13-III-96; D. Sánchez & N. Parra, 2512 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-102. Lámina 1: 4.

CYPERACEAE

Bulbostylis cf glaziovii (Boeck.) C.B. Clarke

Forma: tetraedrales, base plana o convexa y ápice obtuso o redondeado

Aberturas: inaberturados.

Exina: verrugada-granulosa; sexina más gruesa que nexina, columelas ligeramente perceptibles.

Medidas: eje mayor: 32.78 ± 4.13 ; eje menor = 30.65 ± 4.19 ; exina = ca. 1.3

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Guasca, 3300 m.; VI-1945; García Barriga, 11.665 (COL); placa palinológica: ICN-1086. Lámina 2: 5.

Carex pichinchensis Kunth

Forma: piriformes, base plana o convexa, ápice redondeado.

Aberturas: poroidados (pantoporoidados), 3 aberturas laterales y 1 basal circulares-elípticas, no bien definidas.

Exina: granulosa, área abertural con pequeñas verrugas; sexina más gruesa que nexina; columelas ligeramente perceptibles.

Medidas: eje mayor = 35.01 ± 1.85 ; eje menor = 32.98 ± 2.44 ; exina = ca. 1.2.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de San Cayetano, 3695 m.; 11-XI-1972; A. M. Cleef, 6238 (COL); placa palinológica: ICN-1110. Lámina “: &.

Eleocharis dombeyana Kunth.

Forma: piriforme-piramidales, base plana, ápice agudo-redondeado.

Aberturas: inaberturados.

Exina: verrugada-granulosa; sexina más gruesa que nexina; columelas visibles en 100X.

Medidas: eje mayor = 48.20 ± 3.26 ; eje menor = 37.34 ± 3.53 ; exina = ca. 1.7.

Material estudiado: COLOMBIA: Putumayo: laguna La Cocha, 3200 m.; 12-I-1952; C.E. Knoth, 3362 (COL); placa palinológica: ICN-1064. Lámina 2: 7.

Rhynchospora aristata Boeckeler.

Forma: piriformes, base convexa, ápice redondeado.

Aberturas: inaberturados.

Exina: granulosa; sexina más gruesa que nexina; columelas perceptibles.

Medidas: eje mayor = 33.65 ± 1.88 ; eje menor = 23.57 ± 2.11 ; exina = ca. 1.4.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Alto de la Orqueta (Cordillera Oriental), 3.500 m.; 16-XI-1958; García Barriga, 16.207 (COL); placa palinológica: ICN-1011. Lámina 2: 8.

Scirpus californicus (Mey.) Steudel.

Forma: piriforme-piramidales, base plana o convexa, ápice agudo o redondeado.

Aberturas: 1 abertura poroide en la base.

Exina: granuloso-escabrada; sexina más gruesa que nexina; columelas ligeramente perceptibles en 100X.

Medidas: eje mayor = 34.14 ± 2.2 ; eje menor = 27.16 ± 2.05 ; exina = ca. 1.1.

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: Laguna La Tota, 3000 m.; 2-IV-1976; O. Rangel & J. Aguirre, 201 (COL); placa palinológica: ICN-1111. Lámina 2: 9.

Uncinia brevicaulis Thou.

Forma: piramidales.

Aberturas: inaberturado

Exina: granulosa; sexina más gruesa que nexina; columelas visibles en 100X.

Medidas: diámetro mayor = 33.8 ± 3.359 ; diámetro menor = 25.2 ± 2.936 ; exina = ca. 1.87; sexina = ca. 1.22; nexina = ca. 0.65.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3500 m; 11-IX-1984; R. Londoño *et al.*, 410 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-36. Lámina 2: 10.

DIOSCOREACEAE

Dioscorea coriacea H. & B.

Forma: prolatos.

Aberturas: 3 colpados; colpos largos y estrechos;; difícilmente se observan vistas polares.

Exina: reticulada; sexina más gruesa que nexina; columelas visibles en 100X.

Medidas: P = 40.3 ± 4.164 ; E = 26.6 ± 3.062 ; exina = ca. 2.3; sexina = ca. 1.47; nexina = ca. 0.83.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3115 m; 10-IX-1984; R. Londoño *et al.*, 351 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-6. Lámina 2: 11.

ERIOCAULACEAE

Paepalanthus columbiensis Ruhland

Forma: esferoidales.

Aberturas: espiroaberturado.

Exina: microequinada; sexina más gruesa que nexina; escabras entre equinulas.

Medidas: diámetro mayor = 38.1 ± 5.566 ; diámetro menor = 29.2 ± 5.006 ; exina = ca. 2.20; sexina = ca. 2.15; nexina = ca. 1; longitud de las equinulas = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Cordillera Oriental: páramo de Guasca, 2800 m; 28-VI-1964; J. Cuatrecasas, R. Jaramillo, 11964 (COL); placa palinológica: LIBUN-23. Lámina 3: 12.

Paepalanthus karstenii Ruhland

Forma: esferoidales.

Aberturas: espiroaberturado.

Exina: equinulada con escabras entre las equinulas.

Medidas: diámetro mayor = 43.4 ± 4.31 ; diámetro menor = 36.9 ± 1.97 ; exina = ca. 1.1

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Guasca; 3300 m.; F. Sarmiento, 128 (COL); placa palinológica: LIBUN 122. Lámina : 13.

IRIDACEAE

Orthrosanthus chimboracensis (Kunth) Baker.

Forma: oblatos.

Aberturas: monocolpados.

Exina: reticulada (heteroreticulada); sexina mucho más gruesa que nexina; muros simplibaculados; columelas visibles en 100X.

Medidas: $P = 57.5 \pm 5.20$; $E = 40.5 \pm 2.78$; exina = ca. 2.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Belmira, 3000 m; XII-97; N. Parra & M. T. Flores, (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-202. Lámina 3: 14.

Sisyrinchium scabrum Schlecth. & Cham.

Forma: alargados a manera de media luna.

Aberturas: inaberturados.

Exina: granulosa; hacia la parte medial de los granos hay una banda formada por "islas" de gránulos con exina psilada a su alrededor; ésta es una zona frágil por donde normalmente se abren los granos; sexina más gruesa que nexina; columelas visibles en 100X.

Medidas: $P = 53.3 \pm 2.91$; $E = 33.1 \pm 3.60$; exina = ca. 2.5; sexina = ca. 1.39; nexina = ca. 0.82.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3600 m; X-1-95; Darío Sánchez *et al.*, 2406 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-90. Lámina 3: 15.

Sisyrinchium tinctorium Kunth

Forma: oblatos.

Aberturas: sulcados, sulco ancho y largo.

Exina: granulosa; sexina ligeramente más gruesa que nexina; columelas visibles en 100X.

Medidas: $E = 33.9 \pm 1.68$; $P = 24.6 \pm 2.55$; exina = ca. 2.2; sexina = ca. 1.1; nexina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3600 m; 1-VII-1995, Darío Sánchez, C. A. Velásquez *et al.*, 2215 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-62. Lámina 23: 16.

JUNCACEAE

Juncus ecuadoriensis Balslev.

Forma: esferoidales.

Aberturas: monoporados; poro circular sin anulo.

Exina: psilado/escabradados; tenuexinosos.

Medidas: diámetro = 64.4 ± 2.95 ; exina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia, municipio de Urrao, páramo de Frontino, 3600 m, 28-IX-95; Darío Sánchez *et al.*, 2355 MEDEL; placa palinológica: LIBUN-199. Lámina 3: 17.

Luzula gigantea Desv.

Forma: esferoidales.

Aberturas: inaberturados.

Exina: psilada; tenuexinosos; columelas no visibles en 100X.

Medidas: eje mayor = 37.1 ± 2.13 .

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia, Municipio de Urrao, páramo de Frontino, 3600–3800 m, 19-VI-95; Darío Sánchez, C. Velásquez *et al.*, (2255) MEDEL; placa palinológica: LIBUN-174. Lámina 4: 18.

LILIACEAE

Allium fistulosum L.

Forma: oblatos; forma de bote (un lado plano y otro convexo).

Aberturas: sulcados.

Exina: escabrada; columelas ligeramente perceptibles en 100X; sexina más gruesa que nexina.

Medidas: $P = 24.4 \pm 1.51$; $E = 38.1 \pm 1.29$; exina = ca. 1.6.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3115 m; 9-X-1984; R. Londoño *et al.*, 360 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-139. Lámina 4: 19.

Bomarea crassifolia Baker.

Forma: oblatos.

Aberturas: sulcados, sulcos largos bien determinados.

Exina: reticulada; columelas visibles en 100X; exina gruesa con nexina más gruesa que sexina.

Medidas: $E = 84.3 \pm 4.44$; $P = 57.9 \pm 3.51$; exina = ca. 2.9; sexina = ca. 1; nexina = ca. 1.9.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3460 m; 6-I-1984; R. Londoño & B. García, 21 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-40. Lámina 4: 20.

ORCHIDACEAE

Altensteinia colombiana (Schltr.) Garay.

Forma: tétradas uniplanares, romboidales, multiplanares; decusadas.

Aberturas: inaberturados.

Exina: reticulada (heteroreticulada); muros simpli, dupli o multipilados; lagunas de formas y tamaños diversos; sexina pilada gruesa; nexina muy delgada.

Medidas: eje mayor de la tétrada = 50.24 ± 3.88 ; eje menor = 40.44 ± 3.30 ; exina = ca. 1.7; ancho de muros = 1.35 ± 0.39 ; lumen = 1-3.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Chisacá, 3300 m.; VII-68; A. Fernández, 7216 (COL.); placa palinológica: ICN-1095. Lámina 4: 21.

Gomphichis cundinamarcae Renz

Forma: tétradas uniplanares tetragonales y multiplanares tetraédricas.

Aberturas: inaberturados.

Exina: reticulada (heteroreticulada); muros anchos con gránulos o verrugas supratectales; lúmenes de forma y tamaños diversos; sexina más gruesa que nexina.

Medidas: eje mayor de la tétrada = 78.08 ± 9.54 ; eje menor = 62.17 ± 7.3 ; exina = ca. 2.7; muros = 2.32 ± 0.69 .

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: N. de Vado Hondo, 3470 m.; 6-IV-73; A. M. Cleef, 9.423 (COL.); placa palinológica: ICN-1065. Lámina 4: 22.

Ponthieva diptera Rchb. & Lindl.

Forma: tétradas tetragonales.

Aberturas: inaberturados.

Exina: homoreticulada; muros delgados y lúmenes muy pequeños; exina conspicua; columelas no visibles en 100X.

Medidas: eje mayor de la tétrada = 49 ± 4.96 ; eje menor = 41.25 ± 6.94 ; exina = ca. 1.8; muros < 1; lagunas = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: 19-XII-1963; C. Saravia & G. Lozano 3143 (COL); placa palinológica: ICN-1126. Lámina 5: 23.

Pterichis galeata Lindl.

Forma: tétradas uniplanares tetragonales, romboidales y lineales.

Aberturas: inaberturados.

Exina: reticulada (heteroreticulada); muros delgados simplipilados; lagunas de formas y tamaños variables; sexina pilada más gruesa que nexina.

Medidas: eje mayor de la tétrada = 58.4 ± 7.69 ; eje menor = 42.3 ± 3.97 ; exina = ca. 1.8; muros < 1; lagunas desde menos que 1 hasta ± 2 .

Material estudiado = COLOMBIA: Putumayo, 11,000 pies de altura; 31-X-1946; M.B. & R. Foster, 2020 (COL); placa palinológica: ICN-1070. Lámina 35: 24.

Stenorrhynchos vaginatum (Kunth) Spreng.

Forma: tétradas uniplanares tetragonales, romboidales, en forma de T y lineales.

Aberturas: inaberturados.

Exina: reticulada (heteroreticulada); muros simpli y duplipilados; lagunas de formas y tamaños diversos; sexina pilada más gruesa que nexina.

Medidas: eje mayor de la tétrada = 67.3 ± 10.88 ; eje menor = 40.8 ± 8.91 ; exina = ca. 1.9; ancho de muros = 1.43 ± 0.40 ; lagunas = $3.05 \pm 1.30 \times 2.1 \pm 0.69$.

Material estudiado: Colombia: Boyacá: páramo de la Rusia; 28-XI-1978; Santiago Díaz, 1257 (COL); placa palinológica: ICN-1071. Lámina 5: 25.

POACEAE

Aciachne pulvinata Benth.

Forma: esferoidales.

Aberturas: monoporados; ánulo pequeño.

Exina: granulosa; exina delgada; columelas ligeramente perceptibles en 100X.

Medidas: diámetro grano = 38.5 ± 5.70 ; diámetro poro = 3.5 ± 0.70 ; margen poro 2 ± 0.32 ; exina = ca. 3.5.

Material estudiado. Colombia: Antioquia páramo de Frontino; 3600 m.; Darío Sánchez *et al* 2356 (MEDEL); 27-IX-95; placa palinológica: LIBUN 138. Lámina 5: 26.

Agrostis boyacensis Swallen & García-Barriga.

Forma: esferoidales.

Aberturas: monoporados; poro circular; ánulo muy tenue.

Exina: escabrada; exina delgada; columelas poco perceptibles en 100X.

Medidas: diámetro del grano = 26.3 ± 0.82 ; exina = ca. 1.1; diámetro del poro = 2.3 ± 0.63 ; ánulo = 1.8 ± 0.42 .

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: Sierra Nevada del Cocuy, 4315 m.; 26-II-1973; A. M. Cleef, 8504 (COL.); placa palinológica: ICN-1014. Lámina 5: 27.

Anthoxanthum odoratum L.

Forma: esferoidales.

Aberturas: monoporados; poro esférico con ánulo poco conspicuo.

Exina: granulosa; columelas perceptibles en 100X; sexina y nexina del mismo tamaño aproximadamente.

Medidas: diámetro grano = 40.6 ± 3.09 ; exina = ca. 2; sexina = ca. 1; nexina = ca. 1; D. poro = 5.3 ± 1.46 .

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3360 m; 5-I-1985; D. Sánchez *et al.*, 649 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-51. Lámina 6: 28.

Aphanelytrum procumbens Hack.

Forma: ámbito circular; prolato-esferoidales.

Aberturas: monoporados; ánulo poco perceptible.

Exina: psiladas; exina delgada, columelas no visibles en 100X.

Medidas: diámetro grano = 41.41 – 44.23; exina = ca. 1.4; diámetro del poro = 3.1 – 3.6; ánulo 2.13 ± 0.42 .

Material estudiado = COLOMBIA: Meta: páramo de Sumapaz, 3700 m.; XII-1973; A. M. Cleef, 7686 (COL.); placa palinológica: ICN-1096. Lámina 6:29.

Aulonemia trianae (Munro) Mc Clure.

Forma: esferoidales.

Aberturas: monoporados; poro circular; ánulo ligeramente o no protruido.

Exina: escabrada; columelas no perceptibles en 100X.

Medidas: diámetro grano = 36.4 – 41.1; exina = ca. 1.3; diámetro del poro = 3.9 ± 0.7 ; ánulo = 2.1 ± 0.31 .

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Carretera Bogotá-Choachí, 3325 m.; 13-IV-1972; A. M. Cleef, 2879 (COL.); placa palinológica: ICN-1048. Lámina 6: 30.

Axonopus compressus (Swartz) Beauv.

Forma: esferoidales.

Aberturas: monoporado, con un ánulo grueso; poro esférico.

Exina: escabrada; escabras irregulares; columelas perceptibles en 100X; sexina más gruesa que nexina.

Medidas: diámetro = 45.6 ± 5.10 ; exina = ca. 2.21; sexina = ca. 1.36; nexina = ca. 0.85; D. poro = 11.3 ± 1.94 , ánulo: 3.7 ± 1.06 .

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: Las Palmas, carretera al Retiro, 2500 m; 23-X-1945; W. H. Hodge, 6637 (COL.); placa palinológica: LIBUN-52. Lámina 6: 31.

Bromus lanatus Kunth.

Forma: esferoidales.

Aberturas: monoporados; ánulo de bordes irregulares.

Exina: escabrada; sexina mucho más gruesa que nexina, columelas ligeramente perceptibles en 100X.

Medidas: diámetro grano = 39.96 ± 3.11 ; exina = ca. 1.8; diámetro del poro = 3.68 - 4.12; ánulo 2.81 ± 0.31 .

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: páramo La Rusia, 3500-3600 m.; 7-V-1986; Fernández Alonso & R. Bernal, 6105 (COL.); placa palinológica: ICN-1047. Lámina 6: 32.

Calamagrostis bogotensis (Pilg.) Pilg.

Forma: esferoidales.

Aberturas: monoporados; ánulo muy tenue siendo imperceptible en algunos casos.

Exina: escabrada; sexina tan gruesa como la nexina; columelas no perceptibles en 100X.

Medidas: diámetro grano = 32.1 - 33.6; exina = ca. 1.8; sexina = ca. 0.6; nexina = ca. 1.2; diámetro del poro = 2.7 - 3.3; ánulo 1.55 ± 0.51 .

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Palacio, 3400-3600 m.; II-1973; A. M. Cleef, 3853 (COL.); placa palinológica: ICN-1119. Lámina 6: 33.

Calamagrostis effusa Steud

Forma: esferoidales.

Aberturas: monoporados; ánulo tenue poco protruido.

Exina: escabrada; sexina mucho más gruesa que nexina; columelas ligeramente perceptibles en 100X.

Medidas: diámetro del grano = 23.95 ± 2.89 ; exina = ca. 1.1; diámetro del poro = 2.35 ± 0.41 , ánulo 1.8 ± 0.42 .

Material estudiado: COLOMBIA: 15-IX-1979; H. Bernal & M. del Llano, 214 (COL.); placa palinológica: ICN-1120. Lámina 7: 34.

Chusquea tessellata Munro.

Forma: esferoidales.

Aberturas: monoporados; poro circular; ánulo prominente, protruido.

Exina: escabrada; exina delgada; báculo no perceptibles.

Medidas: diámetro del grano = 34 ± 2 ; exina = ca. 1.4; diámetro del poro = 3 ± 0.23 ; ánulo = 2.65 ± 0.47 .

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Chisacá, 3600 m.; 7-IX-1986; Fernández Alonso *et al.*, 6684 (COL.); placa palinológica: ICN-1010. Lámina 7: 35.

Dactylis glomerata L.

Forma: esferoidales.

Aberturas: monoporados, poro esférico; ánulo poco conspicuo.

Exina: granulosa; sexina y nexina del mismo tamaño aproximadamente; columelas no perceptibles en 100X.

Medidas: diámetro = 28 ± 2.49 ; diámetro del poro = 4.7 ± 1.55 ; exina = ca. 2; sexina = ca. 1; nexina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: municipio de Urrao; páramo de Frontino, 3115 m; 10-X-1984; R. Londoño, B. García, R. Bernal *et al.*, 370 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-50. Lámina 7: 36.

Festuca dolichophylla Presl.

Forma: esferoidales.

Aberturas: monoporados, ánulo bien definido.

Exina: escabrada; sexina mucho más gruesa que nexina; columelas ligeramente perceptibles.

Medidas: diámetro grano = $36.5 - 39.8$; exina = ca. 1.6; diámetro del poro = $3.2 - 4.1$; ánulo 2.27 ± 0.47 .

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Monserrate, 3160 m.; 15-II-1980; Silvio Zuluaga, 107 (COL.); placa palinológica: ICN-1046. Lámina 7: 37.

Holcus lanatus L.

Forma: esferoidales.

Aberturas: monoporados, poro circular; ánulo poco conspicuo.

Exina: granulosa; sexina más gruesa que nexina; columelas difícilmente perceptibles en 100X.

Medidas: diámetro = 28.4 ± 2.5 ; diámetro del poro = 6.6 ± 2.19 ; ánulo = 2.1 ± 0.32 ; exina = ca. 1.75; sexina = ca. 1; nexina = ca. 0.75.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: municipio de Soacha, 2800-3200 m.; Santiago Díaz P., 244 (COL.); placa palinológica: LIBUN-22. Lámina 7: 38.

Lolium perenne L.

Forma: esferoidales.

Aberturas: monoporado, poro esférico rodeado por un ánulo ligeramente grueso.

Exina: granulosa; sexina y nexina difícilmente diferenciables; columelas no perceptibles en 100X.

Medidas: diámetro = 36.5 ± 3.34 ; diámetro del poro = 8.3 ± 3.04 ; ánulo: 2.3 ± 0.48 exina = ca. 1.09.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3115 m; 10-IX-1984; R. Londoño *et al.*, 375 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-42. Lámina 7: 39.

Neurolepis aperta (Munro) Pilg.

Forma: esferoidales.

Aberturas: monoporados; ánulo protruido, bien definido.

Exina: escabrada; muy delgada, no discernible en capas; columelas no visibles en 100X.

Medidas: diámetro del grano = 30.84 ± 1.31 ; exina = ca. 1.0; diámetro del poro = $3.2 - 3.9$; ánulo 2.13 ± 0.42

Material estudiado: COLOMBIA: Caldas: Manizales, carretera a los termales, 3400 m.; 2-I-1982; L.G. Clark & M. S. Clark 259 (COL.); placa palinológica: ICN-1121 A. Lámina 8: 40.

Paspalum bonplandianum Fluggé.

Forma: esferoidales.

Aberturas: monoporados; ánulo poco protruido, tenue.

Exina: escabrada; sexina más gruesa que nexina; columelas ligeramente perceptibles en 100X.

Medidas: diámetro grano = $38.4 - 42.1$; exina = ca. 2; sexina = ca. 1.3; nexina = ca. 0.6; diámetro del poro = $3.5 - 4.8$; ánulo = 2.32 ± 0.51 .

Material estudiado = COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Chisacá, 3600 m.; 17-VI-1987; R. Sánchez *et al.*, 197 (COL); placa palinológica: ICN-1045. Lámina 8: 41.

Poa annua L.

Forma: esferoidales.

Aberturas: monoporados; ánulo poco protruido.

Exina: escabrada; sexina tan gruesa como nexina; columelas ligeramente perceptibles.

Medidas: diámetro grano = $26 - 26.6$; exina = ca. 1.7; sexina = ca. 0.8; nexina = ca. 0.8; diámetro del poro = $2.0 - 2.6$; ánulo = 1.84 ± 0.21 .

Material estudiado: COLOMBIA: Nariño: San José del Albán, 2800 m.; X-1966; Carlos Martínez & Héctor Martínez, 56 (COL); placa palinológica: ICN-1013. Lámina 8: 42.

XYRIDACEAE

Xyris subulata R. & P. var *acutifolia* Heimerl.

Forma: oblatos

Aberturas: sulcado, no se observan granos en vista ecuatorial.

Exina: microreticulada (homoreticulada); sexina más gruesa que nexina; columelas visibles en 100X; patrón granuloso verrugoso a lo largo del sulco.

Medidas: $E = 61 \pm 5.33$; $P = 46 \pm 14.31$; exina = ca. 3.1; sexina = ca. 2; nexina = ca. 1.1.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3600 m.; 1-X-1995; D. Sánchez, C. A. Velásquez *et al.*, 2403 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-127. Lámina 8: 43.

CLASE MAGNOLIOPSIDA (DICOTYLEDONEAE)

ACTINIDACEAE

Sauravia brachybotris Turcz.

Forma: esferoidales.

Aberturas: inaberturados.

Exina: psilado-escabrada; columelas no visibles en 100X; tenuiexinosos.

Medidas: diámetro = 31.8 ± 2.44 ; exina = ca. 2.6

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: municipio de Urrao: páramo de Frontino (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-96. Lámina 9: 44.

Sauravia urcina Tr. & Pl.

Forma: prolato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: cortas, tricolporados; endoabertura alargada; margen bien definida.

Exina: psilada; columelas no perceptibles en 100X; tenuiexinosos.

Medidas: $P = 22.4 \pm 1.17$; $E = 19.9 \pm 0.87$; D.E. = 22.2 ± 1.03 ; L.A. = 16.7 ± 1.82 ; I.A.P = 0.74 (área polar grande); exina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: municipio de Urrao: páramo de Frontino, 3100 m; 7-I-1984; Ramiro Londoño, B. García & O. Galeano, 80 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-31. Lámina 9: 45.

AMARANTHACEAE

Alternanthera lanceolata (Bentham) Schinz.

Forma: esferoidales

Aberturas: pantoporados, poros esféricos, aproximadamente 14.

Exina: fenestrado-equinulada; columelas imperceptibles en 100X; sexina y nexina del mismo tamaño aproximadamente.

Medidas: $D \geq 16.4 \pm 1.42$; diámetro menor = 15.2 ± 1.93 ; exina = ca. 1.74

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: municipio de Urrao: páramo de Frontino, 3050 m; 6-I-1985; R. Londoño & B. García, 677 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-72. Lámina 9: 46.

APIACEAE

Arracacia elata H. Wolff.

Forma: perprolatos; no vistas polares.

Aberturas: tricolporados; margen adelgazando hacia los polos; endoabertura formando 1 anillo alrededor del grano (sinclinorados).

Exina: microreticulada; columelas visibles en 100X; sexina tan gruesa como nexina o más.

Medidas: $P = 43.5 \pm 2.07$; $E = 19.8 \pm 0.63$; exina = ca. 2.2; sexina = ca. 1.2; nexina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Caldas: Parque Los Nevados, 3100 m; 17-VIII-1997; E. Alvarez *et al.*, 32 (COL); placa palinológica: LIBUN-140. Lámina 9: 47.

Azorella aretioides (Spreng.) DC.

Forma: prolatos; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3 colporados, colpos estrechos con margen; endoabertura lalongada elíptica.

Exina: microreticulada (bien definido hacia los polos, menos hacia el ecuador); sexina igual o más gruesa que nexina; columelas visibles en 100X.

Medidas: $P = 35.50 \pm 2.45$; $E = 21.82 \pm 0.97$; longitud colpo = 29.19 ± 1.85 ; ancho 0.5 o menos; margen ca = 2; exina = ca. 2.3; sexina = ca. 1.3; nexina = ca. 0.9.

Material estudiado: COLOMBIA: Nariño: volcán Galeras, 3500 m.; 25-XI-1967; L.E. Mora, 4351 (COL.); placa palinológica: ICN-1001. Lámina 9: 48.

Eryngium humboldtii F. Delaroch.

Forma: prolatos; ámbito esferoidal.

Aberturas: cortas; 3. colporados, colpos agudos en los extremos; margen presente; endoabertura lalongada rectangular; zonorados.

Exina: microreticulada; sexina tan gruesa como nexina; columelas visibles en 100X.

Medidas: $P = 51.11 \pm 2$; $E = 27.64 \pm 1.43$; D.E.= 31.52 ± 1.17 ; L.A.= 18.81 ± 1.50 ; I.A.P.=0.59 (área polar grande); longitud colpo = 46.85 ± 1.82 ; ancho 7.37 ± 0.96 ; margen ca = 1; exina = ca. 2.4; sexina = ca. 1.8; nexina = ca. 0.6.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Chingaza, 3300 m.; 5-VI-1987, R. Sánchez & O. Rangel, 172 (COL.); placa palinológica: ICN-1003. Lámina 9: 49.

Hydrocotyle bonplandii A. Rich.

Forma: prolatos; ámbito esferoidal.

Aberturas: 3. colporados, colpos estrechos no constrictos; endoabertura lalongada elíptica o rectangular.

Exina: microreticulada; sexina gruesa; nexina muy fina; columelas bien definidos.

Medidas: $P = 26.46 \pm 1.13$; $E = 16.49 \pm 0.94$; longitud colpo = 21.72 ± 0.69 ; colpo ancho = 0.5 o menos; margen = 1.61 ± 0.33 ; endoabertura = $5.37 \pm 0.74 \times 1.87 \pm 0.51$; exina = ca. 1.8

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Macizo de Bogotá, 2700 m.; 1-VI-1939; J. Cuatrecasas, 5210 (COL.); placa palinológica: ICN-1000. Lámina 9: 50.

Myrrhidendron glaucescens (Benth.) Coult. & Rose.

Forma: prolatos; ámbito esferoidal.

Aberturas: 3 colporados, colpos estrechos de bordes irregulares; endoabertura lalongada rectangular; margen delgada.

Exina: reticulada hacia los polos, microreticulada hacia el ecuador; sexina el doble o más gruesa que nexina; columelas visibles.

Medidas: $P = 48.20 \pm 4.78$; $E = 26.57 \pm 2.50$; longitud colpo = 36.56 ± 4.59 ; ancho ca = 0.7; margen = 1 o menos; exina = ca. 1.8; sexina = ca. 1.2; nexina = ca. 0.5.

Material estudiado: COLOMBIA: Risaralda: Santa Rosa de Cabal, 3670 m.; 21-III-1986, Jan Wolf, 887 (COL.); placa palinológica: ICN-1116. Lámina 9: 51.

Neonelsonia acuminata (Bentham) Coult. y Rose.

Forma: prolatos; ámbito esferoidal.

Aberturas: 3 colporados, colpos largos y estrechos; endoabertura lalongada.

Exina: microreticulada; columelas perceptibles en 100X; sexina más gruesa que nexina.

Medidas: $P = 33.1 \pm 17.21$; $E = 20.6 \pm 6.04$; exina = ca. 2.65; sexina = ca. 1.66; nexina = ca. 0.99.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: municipio de Urrao: páramo de Frontino, 3150 m; 1 - 7 - 1984; R. Londoño, B. García, G. Galeano 177 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-11. Lámina 9: 52.

Ottoa oenanthoides. Kunth.

Forma: prolatos; ámbito esferoidal.

Aberturas: 3 colporados; colpos estrechos, margen delgada; endoabertura lalongada elíptica.

Exina: microreticulada, típico hacia los polos; en el ecuador además de microreticulados son insulados; sexina igual o más gruesa que nexina; columelas visibles.

Medidas: $P = 40.44 \pm 1.63$; $E = 20.37 \pm 0.81$; longitud colpo = 34.82 ± 1.96 ; ancho = 1 o menos; margen = 1.98 ± 0.36 ; endoabertura = $7.8 \pm 1.3 \times 4.4 \pm 0.89$; exina = ca. 2.9; sexina = ca. 1.5; nexina = ca. 1.3.

Material estudiado: COLOMBIA: Nariño: Municipio de Cumbal, 3470 m.; 20-X-1978; H. Sturm & A. Abouchaar, 9 (COL.); placa palinológica: ICN-1117. Lámina 9: 53.

ARALIACEAE

Oreopanax mutisianus (Kunth) Decne & Planch.

Forma: prolato esferoidales; ámbito triangular.

Aberturas: cortas; 3 colporados; endoabertura lalongada.

Exina: microreticulada; columelas poco visibles en 100X; vestibulados; sexina mucho más gruesa que nexina.

Medidas: $P = 33.1 \pm 2.07$; $E = 29.2 \pm 1.31$; D.E. = 27.2 ± 1.22 ; L.A. = 19.7 ± 2.58 ; I.A.P. = 0.72 (área polar grande); exina = ca. 2.75; sexina = ca. 1.9; nexina = ca. 0.85.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Guadalupe, 3400 m; Oscar Haught, 5626 (COL); placa palinológica: LIBUN-40. Lámina 10: 54.

Schefflera decagyna Cuatrec.

Forma: prolatos; ámbito esferoidal.

Aberturas: cortas; 3 colporados; endoabertura ancha y lalongada.

Exina: microreticulada; columelas perceptibles en 100X; sexina y nexina del mismo tamaño aproximadamente.

Medidas: $P = 34.4 \pm 1.89$; $E = 28.9 \pm 2.63$; D.E. = 30 ± 1.53 ; L.A. = 20.3 ± 2.10 ; I.A.P. = 0.67 (área polar grande); exina = ca. 2.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: municipio de Urrao; páramo de Frontino, 3040 m; 8-I-1984; R. Londoño & B. García, 117 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-57. Lámina 10: 55.

ASTERACEAE

Achyrocline lehmannii Hieron.

Forma: esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3- colporados; endoabertura lalongada y generalmente con una constricción central.

Exina: espinosa; sexina más gruesa que nexina; columelas poco conspicuos; cava pequeña.

Medidas: $P = 17.1 \pm 0.87$; $E = 17 \pm 0.94$; $D = 16.7 \pm 1.25$; $L.A. = 6.4 \pm 0.69$; $I.A.P. = 0.38$ (área polar mediana); exina = ca. 3.2; sexina = ca. 1.7; nexina = ca. 1.1; cava = ca. 0.5; N° espinas en V.P. = 15.1 ± 0.87 ; longitud espinas = 1.23 ± 0.21 .

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: páramo de la Rusia, 3575 m.; 7-XII-1972; A. M. Cleef 6806 (COL.); placa palinológica: ICN-1021. Lámina 10: 56.

Ageratina gynoxoides (Wedd) R.M. King & H. Rob.

Forma: oblato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: cortas; 3- colporados, loxocolpados; endoabertura lalongada elíptica.

Exina: espinosa, espinas muy pequeñas; imperceptibles en 100X; sexina tan gruesa como nexina.

Medidas: $P = 23.9 \pm 1.79$; $E = 25.3 \pm 2$; $D.E. = 24.1 \pm 1.51$; $L.A. = 12.57 \pm 1.71$; $I.A.P. = 0.52$ (área polar mediana); exina ca. = 2.7; sexina = ca. 1.4; nexina = ca. 1.4; N° de espinas en V.P. = 17.2 ± 0.78 ; longitud de las espinas = ca. 1.70 ± 0.48 .

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: páramo de la Rusia, 3930 m; 12-XII-1972, A. M. Cleef, 7127 (COL); placa palinológica: ICN-1030. Lámina 10: 57.

Alloispermum caracasenum (Kunth) H. Rob.

Forma: prolato-esferoidales; ámbito circular.

Aberturas: largas; 3- colporados; endoabertura lalongada elíptica.

Exina: espinosa; sexina más delgada que nexina; columelas más grandes en la base de las espinas; algunos granos cavados.

Medidas: $P = 24.9 \pm 0.73$; $E = 24.6 \pm 0.69$; $D = 25 \pm 1.33$; $L.A. = 11.6 \pm 0.84$; $I.A.P. = 0.46$ (área polar mediana); exina = ca. 2.7; sexina = ca. 0.7; nexina = ca. 2; N° de espinas en V.P. = 12.3 ± 0.67 ; longitud de las espinas = 4.8 ± 0.63 .

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Chingaza, 3.300 m.; 10-I-1961; Huertas & L.A. Camargo, 5.961 (COL); placa palinológica: ICN-1005. Lámina 10: 58.

Ambrosia arborescens Miller.

Forma: prolato esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: cortas; 3 colporados; endoabertura lalongada.

Exina: equinulada, techo visible; columelas grandes, fácilmente visibles en 100X; sexina más gruesa que nexina.

Medidas: $P = 32.5 \pm 2.12$; $E = 31.3 \pm 2.90$; $D.E. = 33.2 \pm 1.98$; $L.A. = 21.1 \pm 2.07$; $I.A.P. = 0.63$ (área polar grande); exina = ca. 3.2; sexina = ca. 2.2; nexina = ca. 1; N° de espinas en V.P. = 20.6 ± 2.01 ; longitud de las espinas = 1-2; cava = 1.9 ± 0.73 .

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: La Calera, 2680 m; Carlos Saravia, 1034 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-16. Lámina 11: 59.

***Baccharis bogotensis* Kunth**

Forma: oblato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3- colporados; endoabertura lalongada.

Exina: espinosa; sexina tan gruesa o un poco más gruesa que la nexina; columelas más grandes en la base de las espinas; esporádicamente se presentan cavas pequeñas.

Medidas: $P = 17.2 \pm 0.78$; $E = 17.6 \pm 1.07$; $D.E. = 17.1 \pm 0.87$; $L.A. = 5.3 \pm 0.67$; $I.A.P. = 0.30$ (área polar mediana); exina = ca. 1.9; sexina = ca. 0.9; nexina = ca. 1.1; N° de espinas = 17.9 ± 1.59 ; longitud de las espinas = 3 ± 0.40 .

Material estudiado: COLOMBIA: Santander del Sur: páramo de El Romeral, 3800 m.; 1969; E.P. Killip & A.C.Smith, 18.582 (COL); placa palinológica: ICN-1003. Lámina 11: 60.

***Barnadesia spinosa* L.f.**

Forma: prolato-esferoidales; ámbito triangular de lados convexos.

Aberturas: largas; 3- colporados; colpos aprox. 2/3 de P.

Exina: fenestrados, muros altos suavemente estriados sostenidos por clavav, lagunas psiladas; cavas algunas veces presentes.

Medidas: $P = 54.1 \pm 3.1$; $E = 51.1 \pm 2.76$; $D.E. = 52.1 \pm 3.66$; $L.A. = 23.8 \pm 2.57$; $I.A.P. = 0.45$ (área polar mediana); exina = ca. 11.5; sexina = ca. 10; nexina = ca. 1.8; N° de clavav en V.P. = 12 ± 0 ; longitud de las clavav = 9.2 ± 0.63 .

Material estudiado: COLOMBIA: Quindío: Municipio de Génova, 2400-3900 m.; 30-IV-1990, M. C. Vélez, 1471, (COL); placa palinológica: ICN-1004. Lámina 11: 61.

***Bidens triplinervia* Kunth var. *macrantha* (Wedd.) Sherff.**

Forma: esferoidal; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3 colporados, colpos cortos (brevicolpados) de tamaño aproximadamente igual a las endoaberturas; endoabertura lalongada, elíptica.

Exina: espinosa; espinas puntiagudas con columelas prominentes en sus bases; sexina tan gruesa como nexina.

Medidas: $P = 21.7 \pm 0.48$; $E = 21.6 \pm 0.51$; $D.E. = 21.3 \pm 1.05$; $L.A. = 15.5 \pm 1.58$; $I.A.P. = 0.72$ (área polar grande); exina = ca. 2.9; sexina = ca. 1.4; nexina = ca. 1.5; N° de espinas en V.P. = 14.5 ± 0.97 ; longitud de las espinas = 5.3 ± 0.48 .

Material estudiado = COLOMBIA: 11-IX-1961, M. C. Vélez, 1471; placa palinológica: ICN-1007. Lámina 12: 62.

***Conyza uliginosa* (Benth) Cuatrec.**

Forma: oblato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: cortas; 3 colporados; endoabertura lalongada grande constricta en la región central.

Exina: espinosa, espinas muy cortas; columelas poco perceptibles; cavas ocasionales; sexina aproximadamente el doble de nexina.

Medidas: $P = 23.1 \pm 1.28$; $E = 25 \pm 1.15$; $D.E. = 23.8 \pm 1.47$; $L.A. = 9.2 \pm 0.63$; $I.A.P. = 0.38$ (área polar mediana); exina = ca. 2.9; sexina = ca. 2; nexina = ca. 0.9; N° de espinas en V.P. = 17.3 ± 1.82 ; longitud de las espinas = 1.95 ± 0.15 ; cavav ca = 0.5; endoabertura ca = 10.

Material estudiado = COLOMBIA: Boyacá: Sierra Nevada del Cocuy, 4040 m.; 22-IX-1978; O. Rangel & H. Sturm, 1576, (COL); placa palinológica: ICN-1079. Lámina 12: 63.

***Diplostephium colombianum* (Cuatrec.) Cuatrec.**

Forma: oblato-esferoidal; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3 colporados, colpos anchos; endoabertura lalongada poco visible.

Exina: espinosa; sexina más gruesa que nexina; espinas cortas con columelas grandes en sus bases; cava de tamaño variable.

Medidas: $P = 23.6 \pm 0.96$; $E = 26.1 \pm 0.87$; $D.E. = 25.3 \pm 1.49$; $L.A. = 8.2 \pm 1.03$; $I.A.P. = 0.32$ (área polar mediana); exina = ca. 3.5; sexina = ca. 1.7; nexina = ca. 1.0; N° de espinas en V.P. = 17.7 ± 0.48 ; longitud de espinas = 3.1 ± 0.31 ; cava = ca. 1.0.

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: Sierra Nevada del Cocuy, 3900-4100 m.; 21-IX-78; O. Rangel & H. Sturm, 1549, (COL); placa palinológica: ICN-1078. Lámina 12: 64.

***Erato vulcanica* (Klatt) H. Rob.**

Forma: prolato esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: cortas; 3 colporados; endoabertura lalongada.

Exina: espinosa; columelas perceptibles en 100X; espinas largas; sexina mucho más gruesa que nexina.

Medidas: $P = 37.2 \pm 2.61$; $E = 33.8 \pm 1.68$; $D.E. = 36.1 \pm 1.72$; $L.A. = 20.2 \pm 4.13$; $I.A.P. = 0.55$ (área polar grande); exina = ca. 5.9; sexina = ca. 4.25; nexina = ca. 1.65; N° de espinas en V.P. = 16 ± 2.26 ; longitud de las espinas = 4.2 ± 0.63 .

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3460m; 6-I-1985; R. Londoño & García, 685 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-19. Lámina 12: 65.

***Erechtites valerianifolia* (Wolf) DC.**

Forma: prolato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: 3 colporados; endoabertura lalongada.

Exina: equinada; sexina más gruesa que nexina; columelas visibles en 100X.

Medidas: $P = 29 \pm 1.41$; $E = 28 \pm 1.01$; $D.E. = 29.5 \pm 1.71$; $L.A. = 10 \pm 1.4$; $I.A.P. = 0.33$ (área polar mediana) sexina = ca. 2; nexina = ca. 1.25; N° de espinas en V.P. = 15; longitud de las espinas = ca. 3.25.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Belmira, 3000 m; N. Parra & M. T. Flórez, 1977 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-203. Lámina 13: 66.

***Erigeron chionophilus* Wedd.**

Forma: oblato-esferoidales; ámbito circular.

Aberturas: muy largas; 3 colporados; endoabertura lalongada, rectangular a constricta en la parte central.

Exina: espinosa, espinas pequeñas; columelas ligeramente perceptibles en 100X; sexina tan gruesa como nexina; cavas rara vez presentes.

Medidas: $P = 22.2 \pm 1.98$; $E = 23.9 \pm 2.02$; $D.E. = 21.9 \pm 1.79$; $L.A. = 5.2 \pm 0.42$; $I.A.P. = 0.23$ (área polar pequeña); exina = ca. 2; sexina = ca. 1; nexina = ca. 1; N° de espinas en V.P. = 17.4 ± 0.69 ; longitud de las espinas = 2.

Material estudiado: COLOMBIA: Meta: páramo de Sumapáz, 4230 m.; 30-I-1972; A. M. Cleef, 1341 (COL); placa palinológica: ICN-1077. Lámina 13: 67.

Espeletia frontinoensis Cuatrec.

Forma: prolato esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3 colporados; endoabertura lalongada.

Exina: espinosa, espinas de base ancha y largas; columelas difícilmente visibles en 100X; sexina más gruesa que nexina.

Medidas: $P = 40.6 \pm 3.74$; $E = 39 \pm 3.71$; $D.E. = 36.8 \pm 3.01$; $L.A. = 18.1 \pm 1.96$; $I.A.P. = 0.49$ (área polar mediana); exina = ca. 7.9; sexina = ca. 6; nexina = ca. 1.9; N° de espinas en V.P. = 13.1 ± 1.28 ; longitud de las espinas = 6 ± 1.05 .

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3700m; VII-17-1995; Darío Sánchez, C. A. Velásquez *et al.*, 2196 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-65. Lámina 13: 68.

Espeletia grandiflora Humb. & Bompl.

Forma: oblato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3 colporados; endoabertura lalongada elíptica.

Exina: espinosa, espinas grandes con columelas prominentes en sus bases; sexina tan gruesa como nexina; nexina dividida en n1 y n2 aproximadamente iguales.

Medidas: $P = 23.6 \pm 0.84$; $E = 25.9 \pm 0.87$; $D.E. = 25 \pm 1.24$; $L.A. = 9.8 \pm 0.42$; $I.A.P. = 0.39$ (área polar mediana); exina = ca. 4; sexina = ca. 2; nexina = ca. 2; N° de espinas en V.P. = 15; longitud de las espinas = 5.1 ± 0.31 .

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Palacio, 3700 m.; 9-IX-1972; A. M. Cleef, 5455 (COL); placa palinológica: ICN-1076. Lámina 13: 69.

Espeletiopsis guacharaca (Díaz) Cuatrec.

Forma: oblato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3 colporados; endoabertura lalongada elíptica.

Exina: equinada; sexina tan gruesa como nexina; columelas visibles en 100X.

Medidas: $P = 26.1 \pm 0.74$; $E = 26.6 \pm 0.7$; $D.E. = 25.7 \pm 1.06$; $L.A. = 11.1 \pm 0.88$; $I.A.P. = 0.43$ (área polar mediana); exina = ca. 3.3; sexina = ca. 1.7; nexina = ca. 1.6; número de espinas en V.P. = 12; longitud espinas = 5.5 ± 0.53 .

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: páramo la Rusia, 3500 m; 14-V-1982; Ruben D. Valbuena & M. Harker, 068 (COL); placa palinológica: LIBUN-162. Lámina 13: 70.

Gnaphalium antennarioides DC.

Forma: prolato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3- colporados; endoabertura elíptica o constricta en la parte media, grande, lalongada.

Exina: espinosa, espinas cortas piramidales; sexina más gruesa que nexina; techo bien definido; cava presente.

Medidas: $P = 23 \pm 1.33$; $E = 21.5 \pm 1.17$; $D.E. = 21.5 \pm 1.26$; $L.A. = 9.2 \pm 0.63$; $I.A.P. = 0.68$ (área polar mediana); exina = ca. 3.8; sexina = ca. 2; nexina = ca. 1; N° de espinas en V.P. = 18.5 ± 1.17 ; longitud de espinas = 2 ± 0 ; cava ca = 0.8

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Cerro El Tablazo, 3400-3450 m; 1-IX-1983; Santiago Díaz & A. Regueiro, 4221 (COL); placa palinológica: ICN-1029. Lámina 14: 71.

Gynoxys paramuna Cuatrec.

Forma: prolato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3- colporados; endoabertura lalongada, elíptica.

Exina: espinosa; columelas ligeramente perceptibles; sexina más gruesa que nexina, dividida en 3 capas bien definidas.

Medidas: $P = 32.9 \pm 0.99$; $E = 32.1 \pm 1.1$; $D.E. = 3.18 \pm 1.31$; $L.A. = 12.6 \pm 1.5$; $I.A.P. = 0.39$ (área polar mediana); exina = ca. 3.6; sexina = ca. 2.3; nexina = ca. 1.3; N° de espinas en V.P. = 16.1 ± 1.1 ; longitud de espinas = 3.8 ± 0.42 .

Material estudiado = COLOMBIA: Boyacá: Valle de El Cocuy, 3800 m.; 17-IX-1969; J. Cuatrecasas & Rodríguez, 27823 (COL); placa palinológica: ICN-1032. Lámina 14: 72.

Hieracium avilae Kunth.

Forma: oblato-esferoidales; ámbito triangular de vértices redondeados.

Aberturas: largas; 3- colporados; endoabertura lalongada, elíptica.

Exina: fenestrada-espinosa; crestas con columelas bien definidos; espinas de base ancha, solo sus extremos sobresalen por encima del techo; área polar desprovista de crestas; mesocolprios con crestas longitudinales y ecuatoriales.

Medidas: $P = 27.4 \pm 1.07$; $E = 30.2 \pm 1.75$; $D.E. = 28.8 \pm 1.22$; $L.A. = 10.3 \pm 1.15$; $I.A.P. = 0.35$ (área polar mediana); exina = ca. 4.6; sexina = ca. 3.6; nexina = ca. 1.0; N° de espinas en V.P. = 18.9 ± 2.46 ; longitud de las espinas = 1.95 ± 0.15 .

Material estudiado = COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Chingaza, 2990 m.; 3-X-1981; Franco & O. Rangel, 464, (COL); placa palinológica: ICN-1031. Lámina 14: 73.

Hypochoeris radicata L.

Forma: suboblato; ámbito esferoidal.

Aberturas: cortas. 3 colporados; endoabertura lalongada.

Exina: fenestrada; grandes clavaz terminadas a los lados de cada abertura; sexina mucho más gruesa que nexina; muros estriados terminados en espinas.

Medidas: $P = 31.6 \pm 1.17$; $E = 36 \pm 1.56$; $D.E. = 34.2 \pm 2.25$; $L.A. = 18.6 \pm 3.37$; $I.A.P. = 0.54$ (área polar grande); exina = ca. 7.9; sexina = ca. 6; nexina = ca. 1.9; N° de espinas en V.P. = 33.2 ± 1.98 ; longitud de las espinas = 5.9 ± 0.87 .

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3310m; 12-IX-84; R. Londoño *et al.*, 465 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN - 68. Lámina 14: 74.

Hypochoeris sessiliflora Kunth

Forma: esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: cortas; 3 colporados, algunas veces hasta 4; endoabertura lalongada.

Exina: espinosa, espinas largas; columelas difícilmente visibles en 100X; sexina más gruesa que nexina.

Medidas: $P = 41.3 \pm 3.16$; $E = 41.1 \pm 2.13$; $D.E. = 43 \pm 2.35$; $L.A. = 23.9 \pm 3.87$; $I.A.P. = 0.55$ (área polar grande); exina = ca. 8.2; sexina = ca. 5.8; nexina = ca. 2.4; N°. de espinas en V.P. = 20.5 ± 2.91 ; longitud de las espinas = 5.8 ± 1.03 .

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3700 m.; 8-I-1985; R. Londoño & B. García, 721 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-73. Lámina 14: 75.

Jaegeria hirta (Jaq) Less.

Forma: prolato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3 - colporados, loxocolpados; endoabertura lalongada, elíptica.

Exina: espinosa; columelas prominentes en la base de las espinas; sexina más gruesa que nexina; cava presente pequeña.

Medidas: $P = 24.6 \pm 1.07$; $E = 24.2 \pm 1.22$; $D.E. = 24.5 \pm 0.52$; $L.A. = 9.7 \pm 0.82$; $I.A.P. = 0.39$ (área polar mediana); exina = ca. 4; sexina = ca. 2; nexina = ca. 1.5; N° de espinas en V.P. = 16.5 ± 1.08 ; longitud de las espinas = 5.22 ± 0.63 ; cava = ca. 0.5.

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: Sierra Nevada del Cocuy, 3500 m.; 7-IV-1959; H. Barclay, 7286 (COL); placa palinológica: ICN-1033. Lámina 15: 76.

Jungia ferruginea L.f.

Forma: subprolotos; ámbito esferoidal.

Aberturas: muy largas; 3 colporados; endoabertura lalongada; márgenes más anchas cerca a la abertura.

Exina: equinulada; techo grueso; columelas bien definidos; sexina tan gruesa como nexina; nexina dividida en N_1 y N_2 .

Medidas: $P = 34.8 \pm 1.93$; $E = 27.2 \pm 2.44$; $D.E. = 28 \pm 3.01$; $L.A. = 5 \pm 0.66$; $I.A.P. = 0.18$ (área polar pequeña); exina = ca. 4.4; sexina = ca. 1.25; techo = 1.05; nexina 1 y nexina 2 = 2.1.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3070 m; 9-I-1984; R. Londoño & B. García, 177 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-15. Lámina 15: 77.

Laestadia muscicola Sch. Bip. Ex Wedd.

Forma: oblato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3- colporados; colpos estrechos; endoabertura lalongada elíptica, ligeramente constricta en su parte central.

Exina: espinosa, espinas cortas de base ancha; columelas prominentes en la base de las espinas.

Medidas: $P = 19 \pm 1.15$; $E = 19.5 \pm 0.97$; $D.E. = 20.2 \pm 1.54$; $L.A. = 9 \pm 0.81$; $I.A.P. = 0.44$ (área polar mediana); exina = ca. 1.9; sexina = ca. 1.1; nexina = ca. 1; N° de espinas en V.P. = 16 ± 0.94 ; longitud de las espinas = 2.6 ± 0.51 .

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Palacio, 3700 m.; 29-XI-1972; A. M. Cleef, 6675 (COL); placa palinológica: ICN-1028. Lámina 15: 78.

Lasiocephalus patens (Kunth) Cuatrec.

Forma: subprolotos; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3- colporados; colpos estrechos con margen delgada; endoabertura lalongada, pequeña y muy tenue.

Exina: equinulada; columelas no perceptibles en 100X; sexina aproximadamente la mitad de nexina; nexina dividida en n_1 y n_2 de más o menos el mismo grosor.

Medidas: $P = 27.2 \pm 1.22$; $E = 21 \pm 0.94$; $D.E. = 25.2 \pm 2.2$; $L.A. = 6.7 \pm 1.15$; $I.A.P. = 0.26$ (área polar mediana); exina = ca. 1.6; sexina = ca. 0.5, nexina = ca. 1.1; N° de espinas en V.P. = 20.6 ± 0.51 ; longitud de las espinas = 1.

Material estudiado = COLOMBIA: Caldas: Nevado del Ruíz, 3500 m.; 7-VI-1966; M.T. Murillo et al., 902 (COL); placa palinológica: ICN-1106. Lámina 15: 79.

Liabum igniarum (H.B.K.) Less.

Forma: suboblatos; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3- colporados; endoabertura lalongada, constricta en la parte media.

Exina: espinosa; espinas de base gruesa y puntiagudas; sexina aproximadamente el doble de la nexina; sexina ondulada más gruesa en la base de las espinas.

Medidas: $P = 24.6 \pm 1.5$; $E = 28.3 \pm 0.94$; $D.E. = 26.2 \pm 1.87$; $L.A. = 8 \pm 0.94$; $I.A.P. = 0.30$ (área polar mediana); exina = ca. 4.6; sexina = ca. 3.1; nexina = ca. 1.5; N° de espinas en V.P. = 14 ± 1.24 ; longitud de las espinas = 5.5 ± 0.97 .

Material estudiado: COLOMBIA: Cauca: municipio de Puracé. 3300 m.; 23-VII-1975, Santiago Díaz, 800 (COL); placa palinológica: ICN- 1027. Lámina 15: 80.

Libanothamnus occultus (S.F. Blake) Cuatrec.

Forma: oblato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3- colporados; endoabertura lalongada, elíptica, grande.

Exina: espinosa, espinas piramidales con columelas más grandes en sus bases; sexina tan gruesa o más que la nexina; cava presente en la mayoría de los granos.

Medidas: $P = 26.1 \pm 1.91$; $E = 27.2 \pm 1.54$; $D.E. = 26.2 \pm 2.29$; $L.A. = 10.7 \pm 1.15$; $I.A.P. = 0.40$ (área polar mediana); exina = ca. 4.2; sexina = ca. 2.1; nexina = ca. 1.7; N° de espinas en V.P. = 13 ± 1.41 ; longitud de las espinas = 5.3 ± 0.67 ; cava = ca. 0.4.

Material estudiado: COLOMBIA: Magdalena: Sierra Nevada de Santa Marta, 3500 m.; 19-VIII-1977; O. Rangel & A. M. Cleef, 997 (COL); placa palinológica: ICN-1621. Lámina 16: 81.

Llerasia lindenii Triana.

Forma: oblato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3- colporados; colpo ancho; endoabertura lalongada constricta en la parte media.

Exina: espinosa; techo bien definido; sexina tan gruesa como la nexina; nexina dividida en n1 y n2, aproximadamente iguales.

Medidas: $P = 30.4 \pm 0.84$; $E = 30.7 \pm 1.56$; $D.E. = 30.3 \pm 1.33$; $L.A. = 10.9 \pm 1.1$; $I.A.P. = 0.35$ (área polar mediana); exina = ca. 3; sexina = ca. 1.5; nexina = ca. 1.5; N° de espinas en V.P. = 18.2 ± 0.63 ; longitud de las espinas = 2.3 ± 0.48 .

Material estudiado: COLOMBIA: Quindío: municipio de Génova, 2950 m.; 15-VII-1990; M.C. Vélez *et al.*, 1958, (COL); placa palinológica: ICN-1051. Lámina 16: 82.

Loricaria columbiana Cuatrec.

Forma: oblato-esferoidales; ámbito circular.

Aberturas: largas; 3- colporados; endoabertura grande, elíptica a esférica.

Exina: equinulada; columelas de tamaño uniforme; sexina tan gruesa como nexina; techo bien definido.

Medidas: $P = 30.2 \pm 1.75$; $E = 31.2 \pm 1.87$; $D.E. = 30.9 \pm 0.73$; $L.A. = 14 \pm 1.24$; $I.A.P. = 0.45$ (área polar mediana); exina = ca. 3.4; sexina = ca. 1.7; nexina = ca. 1.7; N° de espinas en V.P. = 18.1 ± 1.96 ; longitud de las espinas = 1.1 ± 0.31 .

Material estudiado: COLOMBIA. 20-I-1980, R. Jaramillo *et al.*, 5763 (COL); placa palinológica: ICN-1053. Lámina 16: 83.

Lourtegia microphylla (L.f.) R. M. King & H. Rob.

Forma: prolato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3 - colporados; endoabertura lalongada y estrecha.

Exina: espinosa; columelas más altos en la base de las espinas; sexina casi el doble de nexina; cavas presentes.

Medidas: $P = 17.6 \pm 0.96$; $E = 17.1 \pm 0.99$; $D.E. = 17.1 \pm 1.44$; $L.A. = 6.5 \pm 0.84$; $I.A.P. = 0.38$ (área polar mediana); exina = ca. 3.4; sexina = ca. 1.8; nexina = ca. 1; N° de espinas en V. P. = 14.3 ± 1.05 ; longitud de las espinas = 2.6 ± 0.51 ; cava ca. 0.6.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Usaquén, 3160 m.; 20-V-1972; A. M. Cleef, 3893 (COL); placa palinológica: ICN-1054. Lámina 9:43.

Munnozia jussieui (Cass.) H. Rob. & Brettell.

Forma: oblato-esferoidales; ámbito triangular de lados convexos.

Aberturas: largas; 3 - colporados; endoabertura lalongada elíptica o constricta en su parte media.

Exina: espinosa; columelas finos y prominentes en la base de las espinas; pequeñas placas redondeadas se encuentran alrededor de las espinas; sexina ondulada y aproximadamente el doble de la nexina.

Medidas: $P = 29.9 \pm 0.87$; $E = 33.4 \pm 2.22$; $D.E. = 32.2 \pm 1.81$; $L.A. = 10.4 \pm 0.84$; $I.A.P. = 0.32$ (área polar mediana); exina: $84a = ca. 4.3$; sexina = ca. 2.9; nexina = ca. 1.4; N° de espinas en V.P. = 14.4 ± 0.51 ; longitud de las espinas = 5.3 ± 0.48 .

Material estudiado: COLOMBIA: Nariño: carretera Pasto-Chachagüí; 27-VII-1956; A. S. Barclay *et al.*, 223 (COL); placa palinológica: ICN-1056. Lámina 17: 85.

Mutisia clematis L.f.

Forma: prolatos; ámbito triangular de lados convexos.

Aberturas: 3- colporados; colpos rectos; endoabertura lalongada, elíptica y grande; margen ancha psilado-escabrada; membrana abertural psilado/escabrada.

Exina: equinulada, insulas de forma irregular; columelas bien definidos; techo grueso formado por varias capas, ondulado; nexina muy gruesa alrededor de los colpos.

Medidas: $P = 80.14 \pm 3.02$; $E = 59.14 \pm 2.79$; exina = ca. 7.5; sexina = ca. 2.4; nexina = ca. 2.5; techo = ca. 2.5; colpo = $71.25 \pm 4.39 \times 10.12 \pm 2.16$; endoabertura = $26.57 \pm 2.37 \times 10.28 \pm 1.31$.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Guasca, 3200 m.; 9-XI-1979; S. Díaz, 1727 (COL); placa palinológica: ICN-1099. Lámina 17: 86.

Noticastrum marginatum (Kunth) Cuatrec.

Forma: oblato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3- colporados; colpo ancho; endoabertura lalongada constricta en zona media, poco perceptible.

Exina: espinosa, espinas puntiagudas con columelas de mayor longitud en su bases; sexina tan gruesa como nexina.

Medidas: $P = 25.8 \pm 1.61$; $E = 25.9 \pm 1.91$; $D.E. = 25.2 \pm 2.04$; $L.A. = 9 \pm 0.81$; $I.A.P. = 0.35$ (área polar mediana); exina = ca. 3.3; nexina = ca. 0.5; sexina = ca. 2.8; N° de espinas en V.P. = 16 ± 0.94 ; longitud de las espinas = 4.1 ± 0.31 .

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Guasca, 3000 m.; 22-VI-1965; King *et al.*, 5725 (COL); placa palinológica: ICN-1041. Lámina 17: 87.

***Oligactis volubilis* Cass.**

Forma: esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: tricolporados; endoabertura lalongada.

Exina: espinosa; espinas largas y de base ancha; sexina mucho más gruesa que nexina.

Medidas: $P = 29.6 \pm 1.897$; $E = 29.5 \pm 3.027$; $D.E. = 31.9 \pm 2.726$; $L.A. = 13.5 \pm 1.354$; $I.A.P. = 0.42$ (área polar mediana); exina = ca. 7.3; sexina = ca. 5.65; nexina = ca. 1.65; N° de espinas en vista polar = 20.8 ± 3.52 ; longitud de espinas = 5.65 ± 0.747 .

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: municipio de Frontino: Corregimiento Nutibara: cuenca del río Cuevas, 2840 m.; 15-VII-86; D. Sánchez *et al*; placa palinológica: LIBUN 77. Lámina 18: 88.

Oritrophium peruvianum* (Lam.) Cuatrec. ssp. *lineatum

Forma: oblato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3- colporados; endoabertura lalongada, elíptica, grande.

Exina: espinosa; columelas ligeramente perceptibles; sexina aproximadamente 3 veces más gruesa que nexina.

Medidas: $P = 17.5 \pm 0.7$; $E = 17.9 \pm 0.99$; $D.E. = 17.8 \pm 0.63$; $L.A. = 7.8 \pm 0.42$; $I.A.P. = 0.43$ (área polar mediana); exina = ca. 4.4; sexina = ca. 1.7; nexina = ca. 0.5; N° de espinas en V.P. = 15.2 ± 0.42 ; longitud de las espinas = 3 ± 0.47 ; cavas ca = 2.2.

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: Sierra Nevada del Cocuy, 4340 m.; 27-II-1973; A. M. Cleef, 8568 (COL); placa palinológica: ICN-1107. Lámina 18: 89.

***Oxylobus glanduliferus* (Sch. Bip. Ex Benth. & Hook. F.) A. Gray.**

Forma: oblato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3-colporados; endoabertura lalongada, elíptica y constricta en la parte media.

Exina: espinosa, espinas piramidales, puntiagudas; columelas más altos en la base de las espinas; sexina el doble de la nexina; cavas presentes.

Medidas: $P = 20.3 \pm 2.26$; $E = 20.7 \pm 1.56$; $D.E. = 19.9 \pm 1.44$; $L.A. = 7.8 \pm 0.78$; $I.A.P. = 0.39$ (área polar mediana); exina = ca. 3.5; sexina = ca. 2; nexina = ca. 1.0; N° de espinas en V.P. = 14.9 ± 0.56 ; longitud de las espinas = 3.4 ± 0.51 ; cava = ca. 0.5

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: páramo de Belén, 3820 m.; A. M. Cleef; 1949 (COL); placa palinológica: ICN-1040. Lámina 18: 90.

***Pentacalia andicola* (Turcz.) Cuatrec.**

Forma: prolato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: muy largas; 3-colporados; endoabertura lalongada constricta centralmente, grande.

Exina: espinosa; columelas más altos en la base de las espinas; sexina mucho más gruesa que nexina.

Medidas: $P = 33.2 \pm 3.22$; $E = 29.5 \pm 2.01$; $D.E. = 29.4 \pm 2.75$; $L.A. = 6.7 \pm 1.15$; $I.A.P. = 0.22$ (área polar pequeña); exina = ca. 2.8; sexina = ca. 2.3; nexina = ca. 0.5; N° de espinas en V.P. = 16.5 ± 1.08 ; longitud de las espinas = 2.8 ± 0.63 .

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo San Cayetano, 3665 m.; 10-XI-1972; A. M. Cleef, 6174 (COL); placa palinológica: ICN-1039. Lámina 18: 91.

***Plagiocheilus solivaeformis* DC.**

Forma: prolato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3- colporados; endoabertura lalongada elíptica, grande.

Exina: espinosa; columelas casi imperceptibles en 100X; sexina el doble o más que la nexina; cava presente.

Medidas: $P = 17 \pm 1.63$; $E = 16.5 \pm 0.97$; $D.E. = 16.1 \pm 0.87$; $L.A. = 6.5 \pm 0.52$; $I.A.P. = 0.40$ (área polar mediana); exina = ca. 3.5; sexina = ca. 1.3; nexina = ca. 0.5; N° de espinas en V.P. = 15; longitud de las espinas = 2.2 ± 0.42 ; cavas = ca. 1.8.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Palacio, 3375 m.; 22-V-1972; A. M. Cleef, 3937 (COL); placa palinológica: ICN-1108. Lámina 18: 92.

***Sabazia trianae* (Hieron) Longpre.**

Forma: esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3 - colporados; colpos estrechos, endoabertura lalongada y estrecha.

Exina: espinosa; columelas más altos en la base de las espinas; sexina más gruesa que nexina; nexina dividida en n1 y n2 más o menos iguales; cava presente.

Medidas: $P = 27 \pm 1.56$; $E = 27 \pm 1.88$; $D.E. = 27.8 \pm 1.13$; $L.A. = 13 \pm 2$; $I.A.P. = 0.46$ (área polar mediana); exina = ca. 4.1; sexina = ca. 2.2; nexina = ca. 1.5; N° de espinas en V.P. = 18; longitud de las espinas = 3.7 ± 0.67 ; cavas = ca. 0.4

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: Sierra Nevada del Cocuy, 3400 m.; 22-IX-1978; O. Rangel & H. Sturm, 1585 (COL); placa palinológica: ICN-1037. Lámina 19:93.

***Selloa ligulata* (Cuatrec.) H. Rob.**

Forma: oblato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3- colporados, colpos estrechos; endoabertura elíptica lalongada.

Exina: espinosa; columelas de tamaño uniforme; espinas puntiagudas; sexina el doble de la nexina; cava presente.

Medidas: $P = 18.1 \pm 0.56$; $E = 18.7 \pm 0.67$; $D.E. = 18.7 \pm 0.82$; $L.A. = 9.2 \pm 0.78$; $I.A.P. = 0.49$ (área polar mediana); exina = ca. 3.3; sexina = ca. 1.8; nexina = ca. 1.0; N°. de espinas en V.P. = 14.7 ± 0.94 ; longitud de las espinas = 2.90 ± 0.31 ; cava = ca. 0.6.

Material estudiado: COLOMBIA: Santander: páramo de Santurbán, 3700 m.; J. Cuatrecasas & Laureano Rodríguez, 27.899 (COL); placa palinológica: ICN-1006. Lámina 19:94.

***Senecio antioquiensis* Cuatrec.**

Forma: oblato - esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3 colporados; endoabertura lalongada elíptica.

Exina: espinosa; sexina más gruesa que nexina; columelas visibles en 100X.

Medidas: $E = 25.0 \pm 1.33$; $P = 23.2 \pm 2.04$; $D.E. = 24.1 \pm 1.91$; $L.A. = 8.9 \pm 0.88$; $I.A.P. = 0.30$ (área polar mediana); exina = ca. 3.1; sexina = ca. 2.1; nexina = ca. 1.0; N° de espinas en V.P. = 15.1 ± 0.32 ; longitud de las espinas = 2.1 ± 0.32 .

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3.450 m; 14-III-96; D. Sánchez & N. Parra, 2644; placa palinológica: LIBUN 100. Lámina 19. 95.

***Senecio formosus* Kunth.**

Forma: prolato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3 - colporados; endoabertura lalongada y constricta medialmente.

Exina: espinosa; columelas bien definidos y más altos en la base de las espinas; sexina dividida en varias capas; nexina sin límites bien definidos.

Medidas: $P = 31.4 \pm 1.50$; $E = 30.8 \pm 0.91$; $D.E. = 30.3 \pm 1.25$; $L.A. = 14.9 \pm 1.66$; $I.A.P. = 0.49$ (área polar mediana); exina = ca. 4; sexina = ca. 3; nexina = ca. 1; N° de espinas en V.P. = 15; longitud de las espinas = 4.4 ± 0.51 .

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Usme, 3414 m.; 17-V-1979; J. Luteyn *et al.*, 7784 (COL); placa palinológica: ICN-1038. Lámina 19: 96.

Sonchus oleraceus L.

Forma: esferoidales; ámbito triangular de lados convexos.

Aberturas: cortas; 3 colporados; endoabertura lalongada.

Exina: fenestrados; muros estriados terminados en espinas.

Medidas: $P = 44.1 \pm 2.88$; $E = 41.6 \pm 3.09$; $D.E. = 43.3 \pm 3.74$; $L.A. = 25.8 \pm 3.04$; $I.A.P. = 0.59$ (área polar grande); exina = ca. 8.4; sexina = ca. 6.5; nexina = ca. 1.9; N° de espinas en V.P. = 33.9 ± 2.07 ; longitud de las espinas = 5.2 ± 1.032 .

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3040 m.; 8-I-1984; R. Londoño & B. García, 150 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-10. Lámina 19: 97.

Stevia lucida Lag.

Forma: prolato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3 - colporados; colpos estrechos; endoabertura lalongada, constricta centralmente y estrecha.

Exina: espinosa, espinas puntiagudas; columelas más altos en la base de las espinas; sexina aproximadamente el doble de nexina; cava presente.

Medidas: $P = 20.9 \pm 3.17$; $E = 20.3 \pm 2.49$; $D.E. = 19.9 \pm 2.76$; $L.A. = 7 \pm 1.24$; $I.A.P. = 0.35$ (área polar mediana); exina = ca. 3.3; sexina = ca. 2; nexina = ca. 1; N° de espinas en V.P. = 17.4 ± 0.96 ; longitud de las espinas = 2.9 ± 0.99 ; cava = ca. 0.4.

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: lago La Tota, 3050 m.; 10-III-1976; J. Aguirre & O. Rangel, 29 (COL); placa palinológica: ICN-1036. Lámina 20: 98.

Tagetes zipaquinensis Humb. & Bompl.

Forma: prolato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3-colporados; colpos estrechos; endoabertura lalongada constricta medialmente.

Exina: espinosa; columelas aproximadamente de igual tamaño; techo bien definido; sexina más gruesa que nexina.

Medidas: $P = 29.4 \pm 1.95$; $E = 29 \pm 1.63$; $D.E. = 28.6 \pm 1.34$; $L.A. = 13.3 \pm 1.82$; $I.A.P. = 0.46$ (área polar mediana); exina = ca. 2.7; sexina = ca. 1.6; nexina = ca. 1.1; N° de espinas en V.P. = 15; longitud de las espinas = 5.6 ± 0.69 .

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: cerro de Suba, 2630 m.; 7-VII-1990; Santiago Díaz, 4350 (COL); placa palinológica: ICN-1035. Lámina 20: 99.

Verbesina baccharidea Blake.

Forma: esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3- colporados; colpos estrechos; endoabertura lalongada estrecha.

Exina: espinosa; columelas más prominentes en la base de las espinas; sexina más gruesa que nexina; la cava separa completamente la sexina de la nexina, excepto alrededor de aberturas.

Medidas: $P = 27.8 \pm 2.97$; $E = 27.6 \pm 1.64$; $D.E. = 27.4 \pm 2.45$; $L.A. = 11 \pm 2.10$; $I.A.P. = 0.40$ (área polar mediana); exina = ca. 6.4; sexina = ca. 3; nexina = ca. 2; N° de espinas en V.P. = 15; longitud de las espinas = 5.6 ± 0.69 ; cava = ca. 1.5.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Usaqué, 3100 m.; 20-V-1972; A. M. Cleef, 3906 (COL); placa palinológica: ICN-1034. Lámina 20: 100.

BEGONIACEAE

Begonia antioquiensis Rusby.

Forma: prolatos; ámbito trilobulado; difícilmente se observan vistas polares.

Aberturas: 3 colporados (2); endoabertura lalongada elíptica.

Exina: estriada; tenuexinosos; columelas no visibles en 100X.

Medidas: $E = 13.4 \pm 0.84$; $P = 22.4 \pm 1.07$; exina = 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3220 m; 1 - 9 -84; R. Londoño *et al.*, 203 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-107. Lámina 20: 101.

BERBERIDACEAE

Berberis psilopoda Turcz.

Forma: esferoidales.

Aberturas: pantocolpados; colpos cortos de tamaño variable; algunos granos presentan 3, 4 y hasta 5 colpos.

Exina: Perforado - fosulada; exina muy frágil; nexina delgada; columelas visibles en 100X.

Medidas: diámetro = 61.3 ± 4.87 . exina = ca. 2.5.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3460m; 9-I-1985, R. Londoño & B. García, 752 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-3. Lámina 21: 102.

BETULACEAE

Alnus jorullensis Kunth

Forma: peroblados; ámbito poligonal.

Aberturas: zonoaberturados; presentan de 4-5 poros aspidotos.

Exina: escabrada; columelas no perceptibles en 100X; exina delgada.

Medidas: $P = 8.1 \pm 0.73$; $E = 31 \pm 1.88$; $D.E. = 29.9 \pm 3.03$; $L.A. = 15.8 \pm 2.48$; $I.A.P. = 0.52$ (área polar grande); exina = ca. 1.8; ánulo = 2.1 ± 0.13 .

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3150 m; 7-I-84; R. Londoño *et al.*, 102 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN- 41. Lámina 21: 103.

BORAGINACEAE

Lappula echinata Gilib.

Forma: perprolotos; granos constrictos en la parte central (vista ecuatorial); no vistas polares.

Aberturas: 3 colpados (brevicolpados); endoabertura elíptica y estrecha.

Exina: psilada; tenuexinosos.

Medidas: $P = 13.1 \pm 1.32$; $E = 5.2 \pm 0.72$; $exina < 1$.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 4000 m; 29-X-1976; J. D. Boeke & J. Mc Elroy, 300 (COL); placa palinológica: LIBUN-141. Lámina 21: 104.

Moritzia lindenii (A.DC.) Benth. ex Gurke.

Forma: prolotos; ámbito esferoidal; constrictos centralmente; no vistas polares.

Aberturas: 4 colporados; margen gruesa; brevicolpados; colpo estrecho; endoabertura esférico/elipsoidal.

Exina: escabrada; tenuexinosos; columelas ligeramente perceptibles en 100X.

Medidas: $P = 21.9 \pm 1.2$; $E = 11.9 \pm 0.74$; $exina < 1$.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Chisacá, 3640 m; 20-IX-1974; Acosta. Arteaga, 319 (COL); placa palinológica: LIBUN-161. Lámina 21: 105.

Myosotis versicolor Smith.

Forma: subprolotos; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas, heterocolporado; endoabertura lalongada y larga; membrana abertural granulosa; 5 - 6 colporos largos alternando con 5 - 6 colpos cortos.

Exina: psilado-escabrada; exina delgada; sexina y nexina del mismo tamaño aproximadamente.

Medidas: $P = 18 \pm 0.81$; $E = 15.7 \pm 2.76$; $D.E. = 16.5 \pm 1.90$; $L.A. = 7 \pm 1.49$; $I.A.P. = 0.42$ (área polar mediana); $exina = ca. 1.95$.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3220 m; 9-I-1984; R. Londoño & García, 209 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-74. Lámina 21: 106.

Tournefortia petiolaris DC.

Forma: prolotos; ámbito triangular de lados ligeramente cóncavos; angulo-aberturados.

Aberturas: cortas; 3-colporados, algunos 4 - colporados; endoabertura lalongada.

Exina: psilada; columelas no visibles en 100X; sexina más gruesa que nexina.

Medidas: $P = 33.1 \pm 1.91$; $E = 23.6 \pm 2.11$; $D.E. = 24.1 \pm 1.52$; $L.A. = 16 \pm 1.94$; $I.A.P. = 0.66$ (área polar grande); $exina = ca. 1.85$; $sexina = ca. 1.38$; $nexina = ca. 0.47$.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino; 9-I-84; R. Londoño & García, 206 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-75. Lámina 21: 107.

BRASSICACEAE

Brassica campestris L.

Forma: oblato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: muy largas; 3 - 4 colpados (un 70% y 30% respectivamente); membrana abertural granulosa; algunos granos loxocolpados.

Exina: heteroreticulada, sexina más gruesa que nexina (triple); exina se adelgaza hasta desaparecer en las aberturas.

Medidas: $P = 28.7 \pm 2.62$; $E = 32.3 \pm 2.88$; $D.E. = 32.1 \pm 1.45$; $L.A. = 7.4 \pm 0.97$; $I.A.P. = 0.23$ (área polar pequeña) exina = ca. 4; sexina = ca 3; nexina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3220 m; 1-IX-1984; R. Londoño *et al.*, 201 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-142. Lámina 22: 108.

***Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.**

Forma: prolato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3-colpados; colpos anchos.

Exina: heteroreticulada; sexina más gruesa que nexina; columelas más grandes en el centro de los mesocolpios.

Medidas: $P = 24.44 \pm 1.68$; $E = 22.98 \pm 1.49$; $D.E. = 22.69 \pm 1.26$; $L.A. = 8.05 \pm 0.67$; $I.A.P. = 0.35$ (área polar mediana); longitud colpo = 21.53 ± 1.68 ; ancho = 3.58 ± 0.48 ; exina = ca. 1.9; sexina = ca. 1.1; nexina = ca. 0.7

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Macizo de Bogotá, 2700 m.; XII-1933; H. García Barriga, 13 (COL); placa palinológica: ICN-1044. Lámina 22: 109.

***Cardamine bonariensis* Pers.**

Forma: prolato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: muy largas; 3- colpados.

Exina: homoreticulada; sexina el doble de nexina.

Medidas: $P = 19.88 \pm 1.71$; $E = 17.46 \pm 3.229$; $D.E. = 19.69 \pm 1.25$; $L.A. = 4.36 \pm .70$; $I.A.P. = 0.22$ (área polar pequeña); longitud colpo = 12.99 ± 1.95 ; ancho = 3.68 ± 0.91 ; exina = ca. 3; sexina = ca. 1.9; nexina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Caldas: Cordillera Central, Laguna del Otún, 4040 m.; 8-X-1978; O. Rangel *et al.*, 1749 (COL); placa palinológica: ICN-1112. Lámina 22: 110.

***Draba pennel-hazenii* O.E. Schulz.**

Forma: prolato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3- colpoidados, borde de aberturas muy irregulares.

Exina: reticulada; columelas prominentes en el centro de mesocolpios y pequeños en la proximidad de las aberturas; sexina gruesa, 5 o 6 veces la nexina.

Medidas: $P = 32.01 \pm 2.3$; $E = 31.04 \pm 2.44$; $D.E. = 30.84 \pm 1.13$; $L.A. = 11.44 \pm 1.39$; $I.A.P. = 0.37$ (área polar mediana); longitud colpoide = 27.25 ± 2.76 ; ancho = 4.3 ± 0.70 ; exina = ca. 3.5; sexina = ca. 2.9; nexina = ca. 0.5.

Material estudiado: COLOMBIA: Caldas: Nevado del Ruíz, 4260 m.; 7-XII-1958; Barclay & P. Juajibioy, 6364 (COL); placa palinológica: ICN-1043. Lámina 22: 111.

***Rorippa nasturtium-aquaticum* (L.) Hayek.**

Forma: oblato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas, 3- colpoidados; aberturas con bordes irregulares.

Exina: homoreticulada; columelas más grandes en el centro de mesocolpios que alrededor de aberturas; sexina el doble de nexina.

Medidas: $P = 22.98 \pm 1.41$; $E = 24.25 \pm 1.05$; $D.E. = 23.28 \pm 2.05$; $L.A. = 6.40 \pm 0.69$; $I.A.P. = 0.27$ (área polar mediana); longitud colpoide = 18.81 ± 0.69 ; ancho = 3.1 ± 0.63 ; exina = ca. 2.9; sexina = ca. 1.9; nexina = ca. 1.

Material estudiado = COLOMBIA: Cundinamarca: Macizo de Sumapáz, 3960 m.; X-1978; O. Rangel, 1666 (COL); placa palinológica: ICN-1102. Lámina 22: 112.

CALLITRICHACEAE

Callitriche nubigena Fassett.

Forma: oblato esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: muy largas. 3 colpados.

Exina: retipilada; columelas prominentes; sexina más gruesa que nexina.

Medidas: $P = 43.9 \pm 3.53$; $E = 44.4 \pm 6$; $D.E. = 46.5 \pm 6.20$; $L.A. = 10.4 \pm 1.2$; $I.A.P. = 0.22$ (área polar pequeña); exina = ca. 4; sexina = ca. 3; nexina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Guargua, 3610 m; II-5-1987; Roberto Sánchez, 087 (COL); placa palinológica: ICN-1088. Lámina 23: 113.

CAMPANULACEAE

Centropogon ferrugineus (L.f.) Gleason.

Forma: prolatos; ámbito esferoidal.

Aberturas: cortas; 3 colporados; colpo constricto en el centro; endoabertura lolongada.

Exina: granulosa; columelas perceptibles en 100X; nexina delgada menor de 1μ .

Medidas: $P = 51.6 \pm 9.85$; $E = 37.4 \pm 7.15$; $D.E. = 44.6 \pm 3.06$; $L.A. = 25.6 \pm 4.22$; $I.A.P. = 0.56$ (área polar grande); exina = ca. 2.06.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Chingaza, 2800 m; XI-12-1963; Gustavo Huertas, Luis A. Camargo, 5713 (COL); placa palinológica: ICN-1105. Lámina 24: 114.

Lysipomia muscoides Hook. f.

Forma: prolatos; ámbito triangular lobado.

Aberturas: 6 colporados; colpos dispuestos en pares (geminicolporados), de tal suerte que entre estos, los mesocolpios son más grandes; endoabertura esferoidal, en algunos casos imperceptibles.

Exina: estriado - reticulada; columelas visibles en 100X; sexina tan gruesa como la nexina.

Medidas: $P = 44.1 \pm 4.09$; $E = 32.9 \pm 2.60$; $D.E. = 34.4 \pm 2.91$; $L.A. = 8.9 \pm 0.99$; $I.A.P. = 0.25$ (área polar mediana); exina = ca. 3.1; sexina = ca. 1.5; nexina = ca. 1.5.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino; 3600 m; 27-IX-95; D. Sánchez, C. Velásquez *et al.*, 2335 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN 89. Lámina 24: 115.

Siphocampylus retrorsus Vatke.

Forma: prolato esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: cortas; 3 colporados, colpos largos y anchos, con margen; endoabertura lolongada.

Exina: microreticulada; columelas visibles en 100X; nexina un poco más gruesa que sexina.

Medidas: $P = 39.2 \pm 3.42$; $E = 34.9 \pm 1.96$; $D.E. = 32.2 \pm 1.81$; $L.A. = 18.3 \pm 1.82$; $I.A.P. = 0.56$ (área polar grande); $exina = ca. 2.4$; $sexina = ca. 0.98$; $nexina = ca. 1.42$.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3100 m; 13-I-1984; R. Londoño & B. García; 307 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-80. Lámina 24:116.

CAPRIFOLIACEAE

Viburnum anabaptista Graebner.

Forma: subprolato; ámbito esferoidal.

Aberturas: cortas; 3 colporados; endoabertura lalongada.

Exina: per-reticulada; columelas visibles en 100X; sexina un poco más gruesa que nexina.

Medidas: $P = 30 \pm 2.21$; $E = 23.2 \pm 3.45$; $D.E. = 26.6 \pm 1.17$; $L.A. = 16.7 \pm 1.49$; $I.A.P. = 0.62$ (área polar grande); $exina = ca. 3.31$; $sexina = ca. 1.9$; $nexina = ca. 1.41$.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Belmira, 3240 m; XII-1990; M. E. Fernández & J.C. Arcila, 158 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-81. Lámina 24: 117.

CARYOPHYLLACEAE

Arenaria musciformis Planch & Triana.

Forma: esferoidales.

Aberturas: pantoporados, alrededor de 20 poros.

Exina: perforada; granulaciones redondas o poliédricas en las membranas aberturales; sexina gruesa, nexina fina; columelas prominentes.

Medidas: diámetro mayor = 30.07 ± 3.05 ; diámetro menor = 29.77 ± 3.59 ; poro = $3.78 \pm 1.1 \times 3.49 \pm 0.84$; $exina = ca. 2.2$.

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: Sierra Nevada del Cocuy, 4040 m.; 22-IX-1978, O. Rangel & H. Sturm, 1584 (COL); placa palinológica: ICN-1113. Lámina 25: 118.

Cerastium mollissimum Poir.

Forma: esferoidales.

Aberturas: pantoporados, alrededor de 15 poros.

Exina: perforada; granulaciones redondas o poliédricas en las membranas aberturales; sexina gruesa con columelas prominentes, nexina delgada.

Medidas: diámetro mayor = 47.14 ± 6.76 ; diámetro menor = 46.85 ± 5.83 ; poros = $8.14 \pm 1.42 \times 7.56 \pm 1.61$; $exina = ca. 2.9$.

Material estudiado: COLOMBIA: Caldas: Cordillera Central, Laguna del Otún, 3900 m.; 8-X-1978; O. Rangel *et al.*, 1752 (COL); placa palinológica: ICN-1062. Lámina 25: 119.

Colobanthus quitensis (Kunth) Bartl.

Forma: esferoidales.

Aberturas: pantoporoidados, poros muy pequeños difícil de detectar.

Exina: perforada; abundantes granulaciones en la membrana abertural; crasiexinosos; sexina gruesa con columelas largos y delgados; nexina fina.

Medidas: diámetro mayor = 29.1 ± 3.49 ; diámetro menor = 28.42 ± 3.23 ; poros = $1.94 \pm 0.47 \times 1.84 \pm 0.31$; exina = ca. 2.9.

Material estudiado: COLOMBIA: Cauca: volcán Puracé, 4300 m.; 17-VII-1976; R. Jaramillo & T. Van der Hammen, 5155 (COL); placa palinológica: ICN-1114. Lámina 25: 120.

Drymaria ovata Willd. Ex Roem. & Schult.

Forma: esferoidales.

Aberturas: Pantorrugados, aproximadamente 10 aberturas.

Exina: perforada; sexina 3 veces o más gruesa que nexina; columelas prominentes.

Medidas: diámetro mayor = 28.13 ± 4.52 ; diámetro menor = 27.54 ± 3.80 ; poros: $6 \pm 0.63 \times 1.64 \pm 0.67$; exina = ca. 2.3; sexina = ca. 1.8; nexina = ca. 0.5.

Material estudiado: COLOMBIA, 12-VII-1939, E. Pérez Arbeláez & J. Cuatrecasas, 6001 (COL); placa palinológica: ICN-1115. Lámina 25: 121.

Drymaria villosa Cham. & Schltdl.

Forma: esferoidales.

Aberturas: pantoaberturados, poros redondeados y rugas.

Exina: perforada; sexina igual o más gruesa que nexina, columelas visibles.

Medidas: diámetro mayor = 50.53 ± 4.86 ; diámetro menor = 49.76 ± 4.49 ; diámetro de poros ca = 5; rugas = $7.5 \pm 1.04 \times 5.16 \pm 1.16$; exina = ca. 2.5; sexina = ca. 1.5; nexina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: municipio San Bernardo, 2450 m.; 20-VII-1981, R. Jaramillo & S. Díaz, 6679 (COL); placa palinológica: ICN-1063. Lámina 25: 122.

Stellaria ovata Willd. ex Schltdl.

Forma: prolato esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: pantoporados; 17-18 poros aproximadamente, con ánulo.

Exina: perforada; columelas visibles en 100X; sexina más gruesa que nexina.

Medidas: diámetro mayor = 35.2 ± 2.29 ; diámetro menor = 32.8 ± 3.19 ; exina = ca. 2.8; sexina = ca. 1.85; nexina = ca. 0.95.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3115 m; 10-IX-1984; R. Londoño & B. García, 325 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-79. Lámina 25: 123.

CHLORANTHACEAE

Hedyosmum parvifolium Cardemoy ex Baill.

Forma: oblato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: inaberturado.

Exina: clavada; exina gruesa con sexina y nexina bien diferenciadas y del mismo tamaño aproximadamente.

Medidas: diámetro mayor = 33.3 ± 1.63 ; diámetro menor = 34.8 ± 2.097 ; exina = ca. 3.6; sexina = ca. 1.85; nexina = ca. 1.75.

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: nevado del Cocuy, 2700 m; 7-III-86; Carol A. Todzia, 751 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-7. Lámina 26: 124.

CLETHRACEAE

Clethra fimbriata Kunth

Forma: oblato-esferoidales; ámbito triangular de lados convexos.

Aberturas: 3 colporados; vestibulados; colpos constrictos en la parte central; endoabertura lalongada constricta centralmente.

Exina: psilada; sexina tan gruesa como nexina o un poco menos; columelas no visibles en 100X.

Medidas: $P = 18.4 \pm 0.84$; $E = 20.8 \pm 0.79$; $D.E. = 19 \pm 0.69$; $L.A. = 10.3 \pm 0.67$; $I.A.P. = 0.54$ (área polar grande) exina = ca. 1.8; sexina = ca. 0.9; nexina = ca. 0.9

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Alto del páramo, 3200 m; 5-VIII-1950; S. G. Smith & J. M. Idrobo, 1350 (COL); placa palinológica: LIBUN-149. Lámina 26: 125.

CLUSIACEAE

Hypericum juniperinum Kunth

Forma: subprolotos; ámbito trilobulado.

Aberturas: grandes; tricolporados; colpos constrictos centralmente; margen microreticulada escabrada; endoabertura lalongada.

Exina: heteroreticulada; borde del grano crenado; sexina y nexina casi iguales; muros con granulaciones.

Medidas: $P = 21.1 \pm 1.22$; $E = 17.1 \pm 2.91$; $D.E. = 19.9 \pm 0.83$; $L.A. = 10.2 \pm 2.35$; $I.A.P. = 0.51$ (área polar grande); exina = ca. 2.1; sexina = ca. 1.66; nexina = ca. 0.99.

Material estudiado: placa palinológica: ICN-196. Lámina 26: 126.

Hypericum muscoides Phil.

Forma: subprolotos; ámbito esferoidal.

Aberturas: 3 colporados, endoabertura lalongada; colpos largos y constrictos en el centro; margen escabrada.

Exina: microreticulada; el retículo disminuye hacia el margen; columelas visibles en 100X; contorno ligeramente crenado.

Medidas: $P = 23.7 \pm 1.337$; $E = 17 \pm 1.885$; $D.E. = 21.8 \pm 2.394$; $L.A. = 13.4 \pm 3.627$; $I.A.P. = 0.6$ (área polar grande); exina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Cauca, 3800m, O. Rangel, 2563; (COL); placa palinológica: LIBUN-130. Lámina 26: 127.

CONVOLVULACEAE

Cuscuta grandiflora Kunth

Forma: esferoidales.

Aberturas: pantoporados (± 9 poros).

Exina: granulosa; columelas visibles en 100X.

Medidas: diámetro mayor = 31.2 ± 2.06 ; diámetro menor = 28.9 ± 2.26 ; exina = ca. 2; sexina = ca. 1; nexina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Nariño: páramo "El Tábano", 3200 m; 7-X-1965; H. García B. *et al.*, 18574 (COL); placa palinológica: LIBUN-152. Lámina 26:128.

CUNONIACEAE

Weinmannia fagaroides Kunth

Forma: subprolatos; ámbito esferoidal.

Aberturas: cortas; 3 colporados; endoabertura lalongada; colpos normalmente estrechos.

Exina: escabrada; columelas no visibles en 100X; tenuiexinosos.

Medidas: P = 11.9 ± 0.56 ; E = 9.9 ± 0.87 ; D.E. = 11 ± 0.81 ; L.A. = 6.5 ± 0.52 ; I.A.P. = 0.59 (área polar grande); exina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: Combita: vereda Sta Bárbara, 2700 m.; Cleef, (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-39. Lámina 26: 129.

Weinmannia glabra L.f.

Forma: prolatos; ámbito esferoidal.

Aberturas: cortas; 3 colporados; endoabertura lalongada.

Exina: psilada; columelas no visibles en 100X; tenuiexinosos.

Medidas: P = 9.15 ± 0.57 ; E = 7.8 ± 0.78 ; D.E. = 7.9 ± 0.56 ; L.A. = 5 ± 0 ; I.A.P. = 0.63 (área polar grande); exina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Cauca: orilla del río Caquetá, 3200 m.; II-16-1987; Cesar Cristancho, 147 (COL); placa palinológica: ICN. 484. Lámina 26: 130.

ELAEOCARPACEAE

Vallea stipularis Mutis ex L. f.

Forma: subprolatos; ámbito esferoidal.

Aberturas: tricolporados; endoabertura lalongada.

Exina: psilada; columelas no perceptibles en 100X; tenuiexinosos.

Medidas: P = 11.5 ± 0.5 ; E = 9.4 ± 0.51 ; D.E. = 10 ± 0.81 ; L.A. = 5.2 ± 0.91 ; I.A.P. = 0.51; (área polar grande); exina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca, Usme, 3100 m; 15-VI-50; J. M. Idrobo *et al.*, 355 (COL); placa palinológica: LIBUN-14. Lámina 27: 131.

ERICACEAE

Bejaria resinosa Mutis ex L.f.

Forma: tétradas tetraédrales; con ámbito treboliforme en vista apical; mónada: ámbito esferoidal.

Aberturas: cortas, 3-hemicolporados; endoabertura lalongada poco visible.

Exina: rugulada; hebras de viscina sobre la superficie de los granos; sexina el doble o más gruesa que la nexina; columelas no visibles en 100X.

Medidas: mónada: D.E. = 37.63 ± 3.76 ; L.A. = 23.70 ± 1.74 ; I.A.P. = 0.62 (área polar grande); tétradas en vista apical: D1 = 51.50 ± 4.14 , D2 = 52.08 ± 4.02 ; en vista lateral: long. hemicolporo = 19.49 ± 2.13 ; ancho hemicolporo = 3.68 ± 1.03 ; exina = ca. 2.7; sexina = ca. 1.8; nexina = ca. 0.81.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Retiro, 9000 pies, VI-1942, R.E. Schultes, 4064 A (COL); placa palinológica: ICN-1092. Lámina 27: 132.

***Cavendishia bracteata* (R. & P. ex. J. St. Hil.) Hoerold.**

Forma: tétradas tetraedrales con ámbito treboliforme en vista apical; mónada: ámbito esferoidal.

Aberturas: 3 hemicolporados; colpos largos y estrechos generalmente.

Exina: escabrada; sexina más gruesa que nexina; columelas no visibles en 100X.

Medidas: mónada: P = 24.8 ± 3.359 ; E = 2.5 ± 1.354 ; D.E. = 39.5 ± 2.592 ; L.A. = 28.1 ± 1.728 ; I.A.P. = 0.71 (área polar grande); exina = ca. 1.64; tétrade en vista apical: D₁ = 58.1 ± 3.446 ; D₂ = 57.8 ± 2.485 .

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3460 m; 6-I-1984; R. Londoño *et al.*, 44 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-29. Lámina 27: 133.

***Disterigma empetrifolium* (Kunth) Drude.**

Forma: tétradas tetraédrales; con ámbito treboliforme en vista apical; mónada: ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3 hemicolporados; margen conspicua.

Exina: escabrada; sexina un poco más gruesa que nexina; columelas no visibles en 100X.

Medidas: mónada: P = 21.1 ± 1.911 ; E = 2.1 ± 0.567 ; D.E. = 25.5 ± 0.707 ; L.A. = 13.9 ± 4.306 ; I.A.P. = 0.54 (área polar grande); exina = ca. 1.79; sexina = ca. 1.06; nexina = ca. 0.73; tétrada en vista apical: D₁ = 34.1 ± 2.685 ; D₂ = 34.3 ± 2.750 .

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: municipio de Belmira, Sabanazo, 3000 - 3200 m; XII-1990; M. E. Fernández *et al.*, 86; (MEDEL) placa palinológica: LIBUN-25. Lámina 27: 134.

***Gaultheria anastomosans* L.f. (Kunth)**

Forma: mónada: ámbito esferoidal; tétradas tetraedrales con ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3-hemicolporados; endoaberturas lalongadas, muy próximas entre sí, las de 2 granos contiguos.

Exina: rugulada (muy típico); sexina 3 veces más gruesa que nexina o más; columelas ligeramente perceptibles en 100X.

Medidas: mónada: D.E. = 27.83 ± 2.71 ; L.A. = 10.57 ± 2.07 ; I.A.P. = 0.37 (área polar mediana); tétrada en vista apical: D1 = 38.12 ± 3.97 ; D2 = 37.92 ± 3.14 ; en vista lateral = longitud del hemicolporo = 23.37 ± 1.44 ; ancho max. = 3.10 ± 0.91 ; exina = ca. 2.2; sexina = ca. 1.6; nexina = ca. 0.5.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Chingaza, 3300 m.; I-1982; Pilar Franco, 964 (COL.); placa palinológica: ICN-1091. Lámina 28: 135.

***Gaultheria erecta* Vent.**

Forma: mónada: tétrada tetraédral con ámbito triangular de lados convexos en vista apical ámbito circular a triangular de lados convexos.

Aberturas = cortas, 3-hemicolporados; endoaberturas lalongadas muy notorias en el intercepto con el colpo.

Exina: rugulada; sexina, 3 veces más gruesa que nexina o más; columelas no perceptibles en 100X.

Medidas: mónada: D.E. = 28.03 ± 1.85 ; L.A. = 15.32 ± 2.52 ; I.A.P. = 0.54 (área polar grande); tétrada en vista apical: D1 = 39.57 ± 3.25 ; D2 = 40.83 ± 3.41 ; en vista lateral: longitud hemicolporo = 21.34 ± 2.90 , ancho max. = 3.97 ± 0.56 ; exina = ca. 2.1; sexina = ca. 1.6; nexina = ca. 0.5.

Material estudiado = COLOMBIA: Cundinamarca: Guasca, 3300 m.; VIII-1976; Miguel Pabón E., 025 (COL.); placa palinológica: ICN-1090. Lámina 28: 136.

Gaultheria sclerophylla Cuatrec.

Forma: tétrada tetraédral con ámbito triangular en vista apical; mónada: igual.

Aberturas: cortas, 3-hemicolporados; endoabertura lalongada; margen psilado-rugulada muy ancha y con límites bien definidos.

Exina: rugulada; exina delgada, columelas no visibles en 100X.

Medidas: mónada: D.E. = 24.1 ± 1.91 ; L.A. = 13.9 ± 2.72 ; I.A.P. = 0.57 (área polar grande); tétrada en vista apical = D1 = 33.7 ± 1.56 , D2 = 34.2 ± 1.81 ; en vista lateral: longitud hemicolporo = 15.3 ± 5.59 ; ancho max. = 1.25 ± 0.35 ; margen = 4.5 ± 0.70 ; exina = ca. 1.9.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de San Cayetano, 3730 m.; 17-XI-1972; A. M. Cleef, 6523 (COL.); placa palinológica: ICN-1121. Lámina 28: 137.

Gaylussacia buxifolia Kunth

Forma: mónada: tétrada tetraédral con ámbito trilobulado en vista apical; mónada: ámbito poligonal.

Aberturas: cortas, 3-hemicolporados; colpos muy estrechos; margen delgada.

Exina: finamente rugulada; sexina tan gruesa como nexina; columelas no perceptibles en 100X.

Medidas: mónada: D.E. = 26.2 ± 0.91 ; L.A. = 17.2 ± 1.93 ; I.A.P. = 0.65 (área polar grande); tétrada en vista apical = D1 = 36.1 ± 3.41 , D2 = 36.1 ± 2.42 ; en vista lateral = longitud hemicolpo = 21.14 ± 3.33 ; ancho max. = 1 μ o menos; margen = 1.14 ± 0.22 ; exina = ca. 1.2; sexina = ca. 0.6; nexina = ca. 0.6.

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: páramo de Huina, 3300 m.; 5-V-1973; A. M. Cleef, 9742 (COL.); placa palinológica: ICN-1122. Lámina 28: 138.

Macleania rupestris (Kunth) A. C. Sm.

Forma: tétradas tetraedrales con ámbito triangular de lado convexo en vista apical; mónada: ámbito circular.

Aberturas: largas, 3-hemicolporados; endoaberturas lalongadas; membrana abertural con granulaciones; margen visible en algunos granos.

Exina: escabrada; sexina el doble o más gruesa que nexina.

Medidas: mónada: D.E. = 38.6 ± 3.59 ; L.A. = 12 ± 2 ; I.A.P. = 0.31 (área polar mediana); tétrada en vista apical = D1 = 54.6 ± 2.67 , D2 = 57.5 ± 3.89 ; en vista lateral: longitud hemicolporo = $39 \pm$

5.71; ancho max. = 2.08 ± 0.77 ; margen = 2.37 ± 0.51 ; exina = ca. 2; sexina = ca. 1.4; nexina = ca. 0.6.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de la Laguna Seca (Gachanzipá), 3200 m.; IX-1977; H. Sleumer, 4847 (COL.); placa palinológica: ICN-1089. Lámina 29: 139.

***Pernettya prostrata* (Cav.) DC.**

Forma: tétradas tetraedrales con ámbito esferoidal en vista apical; mónada: ámbito esferoidal.

Aberturas: largas, 3-hemicolporados; endoabertura lalongada poco visible.

Exina: rugulada; sexina 3 o más veces el grosor de la nexina; columelas imperceptibles en 100X.

Medidas: mónada D.E. = 22.79 ± 1.35 ; L.A. = 10.67 ± 1.05 ; I.A.P. = 0.46 (área polar mediana); tétrada en vista apical = D1 = 32.59 ± 1.95 ; D2 = 32.98 ± 0.94 ; En vista lateral: longitud hemicolporo = 17.46 ± 1.88 , ancho max. = 1.98 ± 0.76 ; exina = ca. 2.2; sexina = ca. 1.7; nexina = ca. 0.5.

Material estudiado: COLOMBIA: Nariño: Cumbal, 3500-4000 m.; 19-III-1941; K.V. Sneidern, 361 (COL.); placa palinológica: ICN-1015. Lámina 29: 140.

***Plutarchia angulata* A.C. Sm.**

Forma: tétradas tetraedrales con ámbito treboliforme en vista apical; mónada: ámbito de circular a triangular de lados convexos.

Aberturas: largas, 3. hemicolporados; colpos constrictos centralmente; endoabertura lalongada; margen gruesa, difusa, constricta centralmente, escabrado-granulosa.

Exina: rugulada; sexina más gruesa que nexina; columelas no visibles en 100X.

Medidas: mónada: D.E. = 43.65 ± 5.84 ; L.A. = 18.52 ± 2.28 ; I.A.P. = 0.42 (área polar mediana); tétrada en vista apical = D1 = 61.20 ± 7.83 ; D2 = 68.09 ± 8.25 ; en vista lateral: longitud hemicolporo = 42.58 ± 2.97 ; ancho max. = 3.20 ± 1.76 ; margen = 5.14 ± 1.33 ; exina = ca. 2.7; sexina = ca. 1.8; nexina = ca. 0.8

Material estudiado: COLOMBIA: Putumayo: carretera Pasto-Sibundoy, 3015-3130 m.; J.L. Luteyn & M. Lebrón-Luteyn, 6786 (COL.); placa palinológica: ICN-1016. Lámina 30: 141.

***Psammisia graebneriana* Höerold.**

Forma: tétradas tetraedrales con ámbito esferoidal en vista apical; mónadas: ámbito esferoidal.

Aberturas: largas, 3-hemicolporados; endoabertura lalongada poco visible.

Exina: rugulada; sexina el doble o más gruesa que nexina; columelas no visibles en 100X.

Medidas: mónada: D.E. = 47.23 ± 1.88 ; L.A. = 18.23 ± 1.50 ; I.A.P. = 0.38 (área polar mediana); tétrada en vista apical: D1 = 63.43 ± 2.41 ; D2 = 64.69 ± 1.82 ; en vista lateral: longitud hemicolporo = 37.05 ± 2.61 ; ancho max. = 4.55 ± 0.48 ; exina = ca. 2.6; sexina = ca. 1.7; nexina = ca. 0.8.

Material estudiado: COLOMBIA: Cauca: Volcán Puracé, 3340 m.; I - 1972, A. M. Cleef & A. Fernández, 525 (COL.); placa palinológica: ICN-1088. Lámina 30: 142.

***Themistoclesia anfracta* (A.C. Sm.) Sleumer.**

Forma: tétradas tetraedrales con ámbito esferoidal o piriforme en vista apical; mónada: ámbito esferoidal o piriforme.

Aberturas: cortas; 3-hemicolporados; endoabertura lalongada difícil de observar.

Exina: rugulada; sexina 3 o más veces el grosor de la nexina; columelas no visibles en 100X.

Medidas: mónada: D.E. = 19.4 ± 1.56 ; L.A. = 11.8 ± 1.22 ; I.A.P. = 0.60 (área polar grande); en vista apical = $D_1 = 23.95 \pm 1.15$; $D_2 = 24.05 \pm 0.91$; en vista lateral: longitud hemicolporo = 10.37 ± 1.63 ; ancho max. = 2.81 ± 0.56 ; exina = ca. 2.6; sexina = ca. 1.8; nexina = ca. 0.7.

Material estudiado: COLOMBIA: Risaralda: Cerro Ventanas, 3820 m.; 11-II-1983; Jorge H. Torres *et al.*, 1833 (COL.); placa palinológica: ICN-1060. Lámina 31: 143.

Themistoclesia epiphytica A.C. Sm.

Forma: tétrada tetraedrales con ámbito triangular de lados convexos en vista apical; mónada: ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3-hemicolporados; colpos estrechos; endoabertura lalongada poco visible, con margen.

Exina: rugulada; sexina el doble o más gruesa que nexina; columelas ligeramente visibles en 100X.

Medidas: mónada: D.E. = 32.39 ± 2.50 ; L.A. = 17.07 ± 4.29 ; I.A.P. = 0.52 (área polar grande); tétrada en vista apical = $D_1 = 43.35 \pm 3.02$; $D_2 = 44.32 \pm 3.02$; en vista lateral: longitud hemicolporo = 21.53 ± 3.15 ; ancho max. = 0.75 ± 0.71 ; margen = 1.94 ± 0.91 ; exina = ca. 2.2; sexina = ca. 1.6; nexina = ca. 0.6.

Material estudiado: COLOMBIA: páramo de Chingaza, 3300 m.; 19-I-1965; G. Huertas & L.A. Camargo, 5978 (COL.); placa palinológica: ICN-1123. Lámina 31: 144.

Thibaudia floribunda Kunth var. *floribunda*.

Forma: tétradas tetraedrales con ámbito triangular de lados convexos en vista apical; mónada: ámbito esferoidal.

Aberturas: 3-hemicolporados; colpos largos y estrechos, bien visibles.

Exina: escabrada; columelas no visibles en 100X; sexina más gruesa que nexina.

Medidas: Mónada: P = 20.6 ± 2.547 ; E = 1.3 ± 0.483 ; D.E. = 31.2 ± 2.859 ; L.A. = 18.6 ± 1.577 ; I.A.P. = 0.59; exina = ca. 1.87; tétrada en vista apical $D_1 = 44.3 \pm 2.213$; $D_2 = 44.1 \pm 2.923$.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3310 m.; 12-IX-1984; R. Londoño, B. García, 479 (MEDEL), placa palinológica: LIBUN-30. Lámina 31: 145.

Vaccinium floribundum Kunth var. *marginatum* (Dun) Sleumer.

Forma: mónada: tétradas tetraedrales con ámbito treboliforme en vista apical; mónada: ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3-hemicolporados; colpos bífidos en los extremos; endoabertura lalongada; margen bien definida.

Exina: psilada o con granulaciones; sexina más gruesa que nexina; columelas no visibles en 100X.

Medidas: mónada: D.E. = 22.6 ± 1.42 ; L.A. = 10.9 ± 1.28 ; I.A.P. = 0.48 (área polar mediana); tétrada en vista apical = $D_1 = 31.7 \pm 1.41$; $D_2 = 32.7 \pm 1.76$; en vista lateral = longitud hemicolporo = 18.6 ± 0.84 ; ancho max. = 2.05 ± 0.59 ; margen = ca. 1; exina = ca. 2.1.

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: páramo de La Rusia, 3725 m.; 14-XII-1972; A. M. Cleef, 7204 (COL.); placa palinológica: ICN-1124. Lámina 32: 146.

FABACEAE

Lupinus microphyllus Desv.

Forma: subprolato; ámbito triangular de lados convexos.

Aberturas: 3 colporados, algunas veces 4; colporos largos y constrictos en el ecuador; margen psilado; membrana abertural granulosa.

Exina: microreticulada (heteroreticulada), el retículo disminuye hacia las aberturas; columelas más o menos visibles en 100X.

Medidas: $P = 27.9 \pm 1.852$; $E = 21.6 \pm 2.412$; D.E. = 21.2 ± 1.229 ; L.A. = 14.2 ± 1.686 ; I.A.P = 0.665 (área polar grande); exina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Caldas: Nevado del Ruiz, 4050 m; H. Barclay & Pedro Juajibioy, 6454 (COL); placa palinológica: ICN-137. Lámina 32: 147.

Trifolium repens L.

Forma: prolato; ámbito esferoidal.

Aberturas: tricolporados; endoabertura lalongada elíptica; colpo largo y estrecho.

Exina: granuloso escabrada; columelas perceptibles en 100X; exina delgada; sexina y nexina del mismo tamaño aproximadamente.

Medidas: $P = 28.8 \pm 2.149$; $E = 20.7 \pm 2.636$; exina = ca. 2.1; sexina = ca. 1.1; nexina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3115 m; 9-X-1984; R. Londoño, B. García & R. Bernal, 334 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-2. Lámina 32: 148.

FLACOURTIACEAE

Abatia parviflora R. & P.

Forma: prolato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: tricolporados, endoabertura lalongada.

Exina: microreticulada (homoreticulada); columelas visibles en 100X; vestibulados.

Medidas: $P = 25.3 \pm 0.483$; $E = 24.5 \pm 0.971$; D.E. = 24.8 ± 1.398 ; L.A. = 17.1 ± 1.969 ; I.A.P = 0.68 (área polar grande); exina = ca. 1.1.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3160 m; 9-I-1984; R. Londoño *et al.*, 193 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-35. Lámina 32: 149.

GENTIANACEAE

Gentiana sedifolia Kunth

Forma: subprolato; ámbito esferoidal.

Aberturas: cortas; 3 colporados; endoabertura lalongada.

Exina: reticulada; sexina más gruesa que nexina; columelas prominentes.

Medidas: $P = 42.2 \pm 3.35$; $E = 36.6 \pm 4.08$; D.E. = 42.2 ± 2.25 ; L.A. = 29.3 ± 4.64 ; I.A.P. = 0.68 (área polar grande); exina = ca. 4.1; sexina = ca. 2.3; nexina = ca. 1.8.

Material estudiado: COLOMBIA: Caldas: Nevado del Ruiz, 4300 m; III-19-1972; A. M Cleef, 2514 (COL); placa palinológica: ICN-1096. Lámina 32: 150.

***Gentianella corymbosa* (Kunth) Weaver & Rüdénberg**

Forma: subprolatos; ámbito triangular de lados convexos.

Aberturas: cortas; 3 colporados; endoabertura lalongada y larga.

Exina: estriado reticulada (per-reticulado); columelas visibles en 100X; exina gruesa, con sexina más gruesa que nexina.

Medidas: $P = 38.2 \pm 3.55$; $E = 32.7 \pm 4.27$; $D.E. = 34 \pm 6.37$; $L.A. = 21 \pm 4$; $I.A.P. = 0.64$ (área polar grande); exina = ca. 3; sexina = ca. 2.45; nexina = ca. 0.55.

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: páramo de Pisba, 3635 m; 6-XII-1972; A. M Cleef, 4462 (COL); placa palinológica: LIBUN 44. Lámina 33: 151.

***Halenia asclepiadea* (Kunth) G. Don**

Forma: suboblato; ámbito triangular.

Aberturas: largas; 3 colporados; endoabertura lalongada.

Exina: microreticulada, con el retículo más o menos uniforme; columelas visibles en 100X; sexina y nexina del mismo tamaño aproximadamente.

Medidas: $P = 28.9 \pm 2.77$; $E = 33.9 \pm 2.62$; $D.E. = 32.2$; $L.A. = 10$; $I.A.P. = 0.31$ (área polar mediana); exina = ca. 2; sexina = ca. 1; nexina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Guasca, 3340; 22-I-1942; R.E Schultes & R. Jaramillo, 4061 (COL); placa palinológica: LIBUN 28. Lámina 33: 152.

***Macrocarpea glabra* (L.f.) Gilg**

Forma: oblato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: cortas; 3 colporados; endoabertura circular con reborde grueso.

Exina: reticulada (heteroreticulados); muros anchos y psilados, lúmenes grandes; columelas no visibles en 100X.

Medidas: $E = 38.7 \pm 1.34$; $P = 35.8 \pm 1.99$; $D.E. = 36.52 \pm 2.55$; $L.A. = 18.6 \pm 2.46$; $I.A.P. = 0.50$; (área polar grande); exina = ca. 2.1, endoabertura = ca. 7 x 7; ancho de los muros = ca. 2.1

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: Laguna Santa Rita, cerro Caramanta; 3700 m; 13-III-1996; Darío Sánchez & N. Parra, 2495 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN 113. Lámina 33: 153.

GERANIACEAE***Geranium multiceps* Turcz.**

Forma: suboblato; ámbito esferoidal.

Aberturas: Tricolpados, colpios pequeños (brevicolpados).

Exina: clavado - pilada; sexina mucho más gruesa que nexina; nexina dividida en n1 y n2; clavas de tamaños irregulares.

Medidas: $P = 68.7 \pm 5.121$; $E = 80.9 \pm 4.383$; $D.E. = 81.3 \pm 4.473$; $L.A. = 54.9 \pm 4.228$; $I.A.P. = 0.67$ (área polar grande); sexina = ca. 6.65; nexina = ca. 1.85.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Cruz Verde; 3400 - 3500 m; 15-VIII-1940; J. Cuatrecasas, 10456 (COL); placa palinológica: LIBUN-78. Lámina 34: 154.

GROSSULARIACEAE

Escallonia myrtilloides L. f. var *myrtilloides*. (R. & P.) Sleumer

Forma: prolato esferoidales; ámbito trilobulado.

Aberturas: 3 colporados; endoabertura lalongada, margen gruesa; colpo constricto centralmente.

Exina: microreticulada; columelas no visibles en 100X; nexina el doble o más que sexina.

Medidas: $P = 21.9 \pm 1.2$; $E = 19.8 \pm 1.32$; $D.E. = 19.8 \pm 1.14$; $L.A. = 6.6 \pm 0.70$; $I.A.P. = 0.33$ (área polar mediana); sexina = ca. 6; nexina = ca. 1.4.

Material estudiado: COLOMBIA: Nariño: Volcán Azufral, 3600 m; 12-V-1989; J. Luteyn *et al.*, 12782 (COL); placa palinológica: LIBUN-156. Lámina 34: 155.

Ribes andicola Jancz.

Forma: esferoidales.

Aberturas: 4 colporados; algunos 3 colporados; 2 endoaberturas circulares por colpo; membrana abertural granulosa.

Exina: escabrada; sexina mucho más gruesa que nexina; columelas no visibles en 100X.

Medidas: $P = 24.7 \pm 1.25$; $E = 23.0 \pm 1.91$; $D.E. = 23.9 \pm 0.99$; $L.A. = 8.7 \pm 0.48$; $I.A.P. = 0.36$ (área polar mediana); exina = ca. 1.7.

Material estudiado: COLOMBIA: Santander: páramo del Almorzadero, 3350 m; 12-V-1979; James Luteyn *et al.*, 7670 (COL); placa palinológica: LIBUN-164. Lámina 34: 156.

HALORAGACEAE

Gunnera magellanica Lam.

Forma: suboblatos; ámbito treboliforme

Aberturas: cortas; 3 colporados, colpos anchos.

Exina: reticulada (homoreticulada); columelas visibles en 100X y uniformes; exina delgada, con sexina y nexina del mismo tamaño aproximadamente; la nexina sufre un engrosamiento en la zona abertural.

Medidas: $P = 35.8 \pm 1.22$; $E = 44.3 \pm 1.49$; $D.E. = 41.4 \pm 2.50$; $L.A. = 14 \pm 1.63$; $I.A.P. = 0.33$ (área polar mediana); exina = ca. 2; sexina = ca. 1; nexina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Cauca: Volcán Puracé. 4500 m; 5-X-84; G. Lozano *et al.*, 4596 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-53. Lámina 35: 157.

Myriophyllum brasiliense Cambess.

Forma: esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: zonoporados; granos con 3 y 4 poros, rodeados por un ánulo grueso; generalmente tetraporados (80%).

Exina: algunos granos con ornamentación escabrada, otros presentan verrugas grandes.

Medidas: diámetro mayor = 23.8 ± 1.398 ; diámetro menor = 20.6 ± 0.966 ; $L.A. = 13.5 \pm 1.080$; $I.A.P. = 0.51$ (área polar grande); exina = ca. 1.3.

Material estudiado: COLOMBIA: Nariño: Laguna de la Cocha; VII-1971, J.M. Bristow. 22 (COL); placa palinológica: LIBUN 123. Lámina 35: 158.

LAMIACEAE

Salvia cornea Kunth

Forma: prolato esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; hexacolpados; colpos largos y bien diferenciados.

Exina: reticulada; columelas visibles en 100X; sexina y nexina del mismo tamaño aproximadamente; muros simplibaculados.

Medidas: $P = 35.7 \pm 2.90$; $E = 32.2 \pm 4.64$; $D.E. = 36.4 \pm 1.77$; $L.A. = 13.5 \pm 3.24$; $I.A.P. = 0.37$ (área polar mediana); exina = ca. 2; sexina = ca. 1; nexina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3115 m; 10-IX-84; R. Londoño & B. García, 361 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-34. Lámina 35: 159.

Satureja nubigena (Kunth) Briq.

Forma: oblato – esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; hexacolpados.

Exina: reticulada; columelas visibles en 100X y muy grandes; exina gruesa, bien diferenciada, con sexina más gruesa que nexina.

Medidas: $P = 29.2 \pm 3.64$; $E = 31.5 \pm 6.11$; $D.E. = 31.4 \pm 4.03$; $L.A. = 12.3 \pm 2.62$; $I.A.P. = 0.39$ (área polar mediana); exina = ca. 2.9.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3310 m; 12-IX-84; R. Londoño & B. García, 486 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-26. Lámina 36: 160.

Stachys lamioides Benth.

Forma: prolato – esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: cortas; tres colpos anchos.

Exina: granulosa (gránulos muy finos); columelas visibles en 100X; sexina un poco más gruesa que nexina.

Medidas: $P = 36.8 \pm 4.93$; $E = 32.9 \pm 4.33$; $D.E. = 34.7 \pm 3.30$; $L.A. = 18 \pm 4.13$; $I.A.P. = 0.5$ (área polar grande); exina = ca. 2; sexina = ca. 1.06; nexina = ca. 0.94.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3150 m; 7-I-84; R. Londoño & B. García, 97 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-27. Lámina 36: 161.

LORANTHACEAE

Aetanthus colombianus A.C. Sm.

Forma: oblatos; ámbito triangular de lados cóncavos.

Aberturas: largas; 3 colporados; endoabertura lalongada; anguloaberturados.

Exina: granulosa; columelas visibles en 100X; sexina y nexina del mismo tamaño aproximadamente.

Medidas: $P = 31.2 \pm 2.48$; $E = 69.8 \pm 3.35$; $D.E. = 52.8 \pm 2.69$; $L.A. = 21.2 \pm 3.48$; $I.A.P. = 0.4$ (área polar mediana); exina = ca. 2.3; sexina = ca. 1.2; nexina = ca. 1.1.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3100 m; 11-IX-84; R. Londoño & B. García, 388 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-4. Lámina 36: 162.

***Gaiadendron punctatum* (R. y P.) G. Don.**

Forma: oblatos; ámbito triangular.

Aberturas: largas; 3 y 4 colporados; sincolporados. Largas; anguloaberturados.

Exina: escabrada; columelas visibles en 100X; nexina más gruesa en el mesocolpio que la sexina.

Medidas: $P = 16.1 \pm 2.37$; $E = 37.2 \pm 2.04$; $D.E. = 30.5 \pm 1.26$; $L.A. = 13.4 \pm 2.06$; $I.A.P. = 0.43$ (área polar mediana); exina = ca. 2.6; sexina = ca. 1; nexina = ca. 1.6.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3310 m; 12-IX-84; R. Londoño & B. García, 478 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-5. Lámina 37: 163.

MALVACEAE

***Acaulimalva purpurea* (Hill) Krapov.**

Forma: esferoidales.

Aberturas: pântoporados (8-10 poros).

Exina: equinada; columelas visibles en 100X.

Medidas: $D = 62.1 \pm 2.66$; exina = ca. 4.2; sexina = ca. 3.1; nexina = ca. 1.1; longitud de espinas = 5.4 ± 0.7 .

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Sumapaz, 3800 m; 12-II-1972; A. Cleef, 1703 (COL); placa palinológica: LIBUN-151. Lámina 37: 164.

MELASTOMATACEAE

***Brachyotum ledifolium* (Desr.) Triana.**

Forma: prolato esferoidales; ámbito triangular.

Aberturas: largas; heterocolpados, 3 colporados y 3 colpos; endoabertura lalongada elíptica a rectangular.

Exina: psilado-escabrada; exina delgada; columelas no visibles en 100X.

Medidas: $P = 21.05 \pm 2.40$; $E = 20.7 \pm 2.11$; $D.E. = 20 \pm 1.56$; $L.A. = 5.8 \pm 0.63$; $I.A.P. = 0.29$ (área polar mediana), colpo = $17.9 \pm 1.52 \times 5.3 \pm 0.48$; endoabertura = $8.7 \pm 0.67 \times 4.8 \pm 0.63$; exina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Cauca: Carretera Coconuco-Paletará, 3100 m.; 10-IV-1970; G. Lozano & P. Ruiz, 1574 (COL.); placa palinológica: ICN-1072. Lámina 37: 165.

***Bucquetia glutinosa* (L.f.) DC.**

Forma: prolato-esferoidales; ámbito triangular.

Aberturas: largas; heterocolpados; 3 colporos y 3 colpos; endoabertura esférica.

Exina: escabrada; sexina gruesa, nexina muy fina; columelas no visibles en 100X.

Medidas: $P = 23.47 \pm 2.42$; $E = 21.34 \pm 2.10$; $D.E. = 21.53 \pm 1.31$; $L.A. = 6.49 \pm 0.94$; $I.A.P. = 0.30$ (área polar mediana); longitud colpo = 20.85 ± 1.84 ; ancho = ca. 2; endoabertura = $7.27 \pm 0.7 \times 6.64 \pm 0.57$; exina = ca. 1.8.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Choachí, 3200 m.; 6-XII-1955; L. Uribe-Uribe & R. Jaramillo, 2680 (COL.); placa palinológica: ICN-1050. Lámina 37: 166.

Castratella piloselloides (Bonpl) Naudin

Forma: oblato-esferoidales; ámbito triangular.

Aberturas: largas; heterocolpados, 3 colporos y 3 colpos; endoabertura lalongada elíptico-rectangular.

Exina: escabrada; sexina más gruesa que nexina; columelas no visibles en 100X.

Medidas: $P = 21.3 \pm 2.05$; $E = 19 \pm 2.58$; $D.E. = 19.2 \pm 1.92$; $L.A. = 5.4 \pm 0.54$; $I.A.P. = 0.28$ (área polar mediana); $\text{colpo} = 18.2 \pm 2.1 \times 1.33 \pm 0.5$; $\text{endoabertura} = 6.2 \pm 1.3 \times 3.8 \pm 1.78$; $\text{exina} = \text{ca. } 1.9$.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Laguna de Chisacá, 3680 m.; 14-IV-1958; J.M. Idrobo, 2739 (COL.); placa palinológica: ICN-1049. Lámina 38: 167.

Chaetolepis lindeniana (Naudin) Triana.

Forma: prolato-esferoidales; ámbito circular.

Aberturas: largas; heterocolpados, 3 colporos constrictos centralmente y 3 colpos rectos; endoabertura lalongada constricta centralmente.

Exina: escabrada; sexina gruesa, nexina fina; columelas no visibles en 100X.

Medidas: $P = 18.43 \pm 0.47$; $E = 17.94 \pm 0.52$; $D.E. = 16.87 \pm 0.51$; $L.A. = 5.72 \pm 0.56$; $I.A.P. = 0.33$ (área polar mediana); $\text{colpo} = 15.52 \pm 0.94 \times 1.60 \pm 0.41$; $\text{endoabertura} = 8.73 \pm 0.81 \times 3.58 \pm 0.48$; $\text{exina} = \text{ca. } 1.6$.

Material estudiado: COLOMBIA: Santander: El Picacho, 3300 m.; 6-II-1974; A.S. Barclay, A. Fernández-Pérez, 3726 (COL.); placa palinológica: ICN-1023. Lámina 38: 168.

Miconia latifolia (D. Don) Naudin

Forma: tétradas tetraédrales con ámbito esferoidal; granos algunas veces en mónadas oblato esferoidales.

Aberturas: heterocolpados, 3 colporos alternando con 3 colpos pequeños; endoabertura elíptico-circular = ca. 7×7 .

Exina: escabrada; columelas imperceptibles en 100x; sexina más gruesa que nexina.

Medidas: mónada: $P = 23 \pm 1.247$; $E = 25 \pm 1.33$; $D.E. = 24 \pm 0.823$; $L.A. = 16 \pm 1.93$; $I.A.P. = 0.66$ (área polar grande) $\text{exina} = \text{ca. } 1.5$; tétrada: vista apical = 40.5 ± 2.40

Material estudiado: COLOMBIA: Magdalena: Sierra Nevada de Santa Marta, 3850 m; 7-1977; O. Rangel & A. Cleef, 989 (COL.); placa palinológica: LIBUN-144. Lámina 38: 169.

Miconia salicifolia (Bonpl. ex Naudin) Naudin.

Forma: tétradas tetraédrales con ámbito esferoidal; mónada: ámbito triangular.

Aberturas: heterocolpados (3 colpos y 3 colporos).

Exina: psilada; columelas no visibles en 100X; sexina mucho más gruesa que nexina.

Medidas: Monade = $D.E. = 17.2 \pm 0.63$; $L.A. = 6.8 \pm 0.42$; $I.A.P. = 0.39$ (área polar mediana); $\text{exina} = \text{ca. } 1.5 \pm 0.15$; vista apical de la tétrada = $D1 = 27.1 \pm 1.2$; $D2 = 27.1 \pm 1.2$.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3550 m; 30-IX-1995; D. Sánchez, C. A. Velásquez *et al.*, 3550 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-160. Lámina 38: 170.

Tibouchina grossa (L.f.) Cogn.

Forma: ámbito circular-hexalobulado; oblato-esferoidales.

Aberturas: largas; heterocolpados, 3 colporos y 3 colpos, ambos rectos y estrechos; endoabertura lalongada rectangular; margen pequeña.

Exina: escabrada; sexina gruesa, nexina fina y columelas no visibles en 100X.

Medidas: $P = 21.8 \pm 0.63$; $E = 21.3 \pm 0.67$; $D.E. = 21 \pm 1.49$; $L.A. = 8.5 \pm 0.70$; $I.A.P. = 0.40$ (área polar mediana); $\text{colpo} = 19.1 \pm 1.1 \times 1.6 \pm 0.69$; $\text{endoabertura} = 8.7 \pm 0.94 \times 2.55 \pm 0.49$; $\text{margen} = 1.17 \pm 0.23$; $\text{exina} = \text{ca. } 1.4$.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Choachí, 3100 m.; 2-VI-1959, H. García Barriga, 17.159 (COL.); placa palinológica: ICN-1073. Lámina 38: 171.

Tibouchina mollis (Bonpl.) Cogn.

Forma: subprolato; ámbito circular o triangular, hexalobulado.

Aberturas: largas; heterocolpados, 3 colporos y 3 colpos rectos y estrechos; endoabertura lalongada, elíptico-esferoidal.

Exina: escabrada; sexina más gruesa que nexina; columelas no visibles en 100X.

Medidas: $P = 14.4 \pm 0.84$; $E = 11 \pm 0$; $D.E. = 10.2 \pm 0.42$; $L.A. = 3.6 \pm 0.51$; $I.A.P. = 0.35$ (área polar mediana); $\text{longitud colpo} = 12.05 \pm 0.59$; $\text{ancho} = 1 \text{ o menos}$; $\text{endoabertura} = 4 \pm 0.7 \times 2 \pm 0.35$; $\text{margen} = 1 \text{ o menos}$; $\text{exina} = \text{ca. } 1$.

Material estudiado: COLOMBIA: Cauca: Carretera Belalcázar-Tacueyó, 2475 m.; 12-IX-1980; O. Rangel, 2544 (COL.); placa palinológica: ICN-1049. Lámina 38: 172.

MONIMIACEAE

Siparuna macrophylla DC.

Forma: esferoidales.

Aberturas: inaberturado.

Exina: granulosa; columelas ligeramente visibles en 100X; sexina más gruesa que nexina.

Medidas: $\text{diámetro mayor} = 25.1 \pm 1.91$; $\text{diámetro menor} = 22.5 \pm 1.26$; $\text{exina} = \text{ca. } 1$.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: municipio de Urrao: páramo de Frontino, 3150 m.; 7-I-1984; R. Londoño *et al.*, 78 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-13. Lámina 39: 173.

MYRICACEAE

Myrica parvifolia Benth.

Forma: esferoidales; ámbito triangular de lados convexos.

Aberturas: triporados; poros rodeados por un anulo.

Exina: escabrada; columelas no visibles en 100X; sexina el doble de gruesa que nexina; exina muy engrosada alrededor del poro.

Medidas: $P = 2.51 \pm .099$; $E = 23.5 \pm 1.84$; $D.E. = 25.7 \pm 1.47$; $L.A. = 21.8 \pm 1.47$; $\text{exina} = \text{ca. } 1.6$; $\text{sexina} = \text{ca. } 1.05$; $\text{nexina} = \text{ca. } 0.55$; $I.A.P. = 0.84$; (área polar grande)

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: Sierra Nevada del Cocuy, 3700 m; 6-IV-1973; A. M. Cleff, (COL); placa palinológica: LIBUN-48. Lámina 39: 174.

MYRSINACEAE

Cybianthus pastensis (Mez) Agostini.

Forma: subprolato; ámbito esferoidal.

Aberturas: 3 colporados; colpos constrictos centralmente; endoabertura lalongada.

Exina: psilada; tenuexinosos.

Medidas: $P = 18.7 \pm 0.82$; $E = 14.3 \pm 0.67$; $exina < 1$.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: municipio de Andes: Filo del Embudo, 3450 m; 14-III-1996; D. Sánchez & N. Parra, 2637 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-166. Lámina 39: 175.

Geissanthus andinus Mez

Forma: prolato esferoidales, ámbito esferoidal.

Aberturas: tricolporados, endoabertura lalongada.

Exina: reticulados en los mesocolpos, disminuyendo el retículo hacia la margen; escabrados en el área polar y márgenes de aberturas; columelas no visibles en 100X.; sexina más gruesa que nexina.

Medidas: $P = 23.2 \pm 2.85$; $E = 21 \pm 2.30$; $D.E. = 19.8 \pm 2.85$; $L.A. = 13.7 \pm 2.66$; $I.A.P. = 0.69$ (área polar grande); $exina = ca. 1.94$.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3460 m; 6-I-94; R. Londoño *et al.*, 64 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-12. Lámina 39: 176.

Myrsine dependens (R. & P.) Spreng.

Forma: esferoidales; ámbito triangular de lados convexos.

Aberturas: 3 colporados; endoabertura circular muy pequeña.

Exina: escabrada; columelas no visibles en 100X.; sexina más gruesa que nexina; la exina se adelgaza hacia las aberturas.

Medidas: $P = 30.8 \pm 1.14$; $E = 30.7 \pm 1.42$; $D.E. = 30 \pm 1.83$; $L.A. = 18.1 \pm 2.54$; $I.A.P. = 0.60$ (área polar grande) $exina = ca. 2.1$; $sexina = ca. 1.6$; $nexina = ca. 0.6$.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3500m; 28-IX-95; D. Sánchez, C. A. Velásquez *et al.*, 2373 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-157. Lámina 39: 177.

MYRTACEAE

Eugenia limbata (Kunth) DC.

Forma: oblatos; ámbito triangular.

Aberturas: muy cortas; 3 colporados (sincolporados), con endoabertura lalongada; colpos estrechos. Algunas veces 4 colporados.

Exina: escabrada; columelas no visibles en 100X; granos muy pequeños con sexina y nexina no diferenciables.

Medidas: $E = 18.1 \pm 1.19$; $P = 9.1 \pm 1.1$; $D.E. = 16.7 \pm 0.67$; $L.A. = 14.6 \pm 1.42$; $I.A.P. = 0.87$ (área polar muy grande); exina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3150 m; 7-I-84; R. Londoño & B. García, 87 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-58. Lámina 40:178.

Ugni myricoides (Kunth) Berg

Forma: suboblatos; ámbito romboidal.

Aberturas: cortas; 3, 4 y 5 colporados, con mayor predominio de 4 colporados; endoabertura lalongada; los granos tetracolporados son simétricos.

Exina: escabrado-granulosa; columelas no visibles en 100X; sexina y nexina del mismo tamaño aproximadamente.

Medidas: $P = 24.9 \pm 1.66$; $E = 31.4 \pm 1.64$; $D.E. = 32.8 \pm 2.74$; $L.A. = 22.4 \pm 2.11$; $I.A.P. = 0.68$ (área polar grande); exina = ca. 1.95; sexina = ca. 0.95; nexina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Zipaquirá, páramo de Guerrero, 3000 m; III-76; García-Barriga & P. Jaramillo M.; 20778 (COL); placa palinológica: ICN-1091. Lámina 40:179.

ONAGRACEAE

Epilobium denticulatum R & P.

Forma: suboblatos; ámbito: esferoidal.

Aberturas: 3 zonoporados; granos de polen aspidotos.

Exina: granulosa; sexina y nexina del mismo tamaño aproximadamente bien diferenciadas; columelas no visibles en 100X.

Medidas: $P = 49.3 \pm 3.94$; $E = 65.7 \pm 5.355$; $D.E. = 66.7 \pm 5.03$; $L.A. = 54.4 \pm 7.13$; $I.A.P. = 0.81$ (área polar muy grande); exina = ca. 3.2; sexina = ca. 1.9; nexina = ca. 1.3; ánulo: 7 ± 1.76 ; diámetro poro = 23 ± 2.7 .

Material estudiado: COLOMBIA: Valle: páramo de Puracé, 3300 m; XI-68; Sigifredo Espinal & J.E. Ramos, 3366 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-59. Lámina 40:180.

Fuschia petiolaris Kunth

Forma: fusiformes.

Aberturas: biporados; poros grandes localizados en los dos extremos, rodeados por un ánulo con verrugas y gránulos.

Exina: escabrado/granulosa; columelas no visibles en 100X; sexina un poco más gruesa que nexina. Exina engrosada en la parte central, en los extremos de los granos es granulosa y alrededor de los poros presenta verrugas. Hebras de viscina muy abundantes, algunas terminan en una protrusión estriada.

Medidas: eje $> = 89.5 \pm 3.3$; Eje $< = 56.6 \pm 5.37$; exina = ca. 3.24, sexina = ca. 1.77; nexina = ca. 1.47.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3460 m; 1-VI-84; R. Londoño et al., 20 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-56. Lámina 41:181.

OXALIDACEAE

Oxalis lotoides Kunth

Forma: prolato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: tricolpados.

Exina: per-reticulada; sexina más gruesa que nexina; columelas visibles en 100X.

Medidas: $P = 47.3 \pm 2.66$; $E = 45.5 \pm 14.680$; $D.E. = 49.7 \pm 7.07$; $L.A. = 26 \pm 5.61$; $I.A.P = 0.53$ (área polar grande); exina = ca. 4.4; sexina = ca. 3.4; nexina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: 3450 m; 26-X-1976, J. Roeke & J. Mc Elroy, 252; placa palinológica: LIBUN-18. Lámina 41: 182.

PAPAVERACEAE

Bocconia integrifolia H. & B.

Forma: esferoidales.

Aberturas: pantoporados; poros rodeados por una margen; 4-5 poros en promedio.

Exina: reticulada (heteroreticulada); borde de la exina irregular; columelas visibles en 100X; nexina dividida en N_1 y N_2 , nexina más gruesa que sexina.

Medidas: diámetro = 41.2 ± 1.75 ; diámetro del poro = 4.3 ± 0.67 ; ánulo = 1.4 ± 0.45 ; exina = ca. 2.65; sexina = ca. 1.93; nexina = ca. 0.72.

Material estudiado: COLOMBIA: carretera a Choachí: Cerro de Guadalupe, 3000 m; Lorenzo Uribe Uribe, 2662 (COL); placa palinológica: ICN-1093. Lámina 41: 183.

PASSIFLORACEAE

Passiflora mixta L.f. var *mixta* (Benth.) Killip

Forma: tríadas esféricas formadas por una estructura de soporte y 3 mónadas cóncavas de poco volumen en forma de botes. Entre la estructura de soporte y la mónada hay un anillo de unión. Las mónadas se desprenden fácilmente de la estructura de soporte.

Aberturas: mónadas inaberturadas.

Exina: reticulada (heteroreticulada), con clavas distribuidas de forma que entre clava y clava hay columelas; sexina tan gruesa como nexina; presencia de gránulos dentro de las lagunas y dentro de los anillos de unión; tectados.

Medidas: tríada: diámetro = 65.2 ± 5.65 ; mónada: diámetro mayor = 60.8 ± 6.84 ; diámetro menor = 56.2 ± 7.37 ; exina = ca. 6.1.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3300 m; I-1984; R. Londoño & B. García, 4 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-55. Lámina 42: 184.

PHYTOLACACEAE

Phytolaca bogotensis H.B.K.

Forma: prolato esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: tricolpados.

Exina: granulosa muy delgada.

Medidas: $P = 30.4 \pm 3.49$; $E = 28 \pm 4.58$; $D.E. = 29.7 \pm 2.72$; $L.A. = 7.8 \pm 2.13$; $I.A.P = 0.26$ (área polar mediana); exina = ca. 1.2.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: municipio de Bojacá, Vda. San Antonio, 2700 m; J. H. Torres, 57 (COL); placa palinológica: ICN-1089. Lámina 42: 185.

PIPERACEAE

Peperomia albert-smithii Trel. & Yunk.

Forma: esferoidales.

Aberturas: inaberturados.

Exina: verrugada (verrugas pequeñas); columelas no visibles en 100X; exina delgada; sexina y nexina no diferenciables.

Medidas: diámetro = 9.5; exina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3115 m; 10-09-84; R. Londoño *et al*; 352 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-9. Lámina 42: 186.

Piper bogotense C. DC.

Forma: suboblatos.

Aberturas: sulcados.

Exina: escabrada; membrana abertural granulosa; tenuiexinosos.

Medidas: $P = 9.9 \pm 0.32$; $E = 11.7 \pm 0.63$; exina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: páramo de Zipaquirá, 3180 m; 22-X-1941; G. Gutiérrez, 113 (COL); placa palinológica: LIBUN-143. Lámina 42: 187.

PLANTAGINACEAE

Plantago australis Lam.

Forma: esferoidales.

Aberturas: pantoporados; poros esferoidales rodeados por un ánulo; membrana abertural granulosa.

Exina: verrugada; verrugas de tamaños irregulares; columelas visibles en 100X; sexina un poco más gruesa que nexina; borde del grano irregular.

Medidas: diámetro = 28.5 ± 4.03 ; D. poro = 5.2 ± 1.03 ; ánulo = 1.18 ± 0.38 ; exina = ca. 1.93; sexina = ca. 1; nexina = ca. 0.93.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino 3900 m; 2-X-95; Darío Sánchez, C. A. Velásquez *et al.*, 2448 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-88. Lámina 42: 188.

Plantago rígida Kunth

Forma: esferoidales.

Aberturas: pantoporados; poros muy pequeños con borde irregular cubiertos por una membrana abertural granulosa.

Exina: verrugada; columelas no visibles en 100X; verrugas de tamaños irregulares

Medidas: diámetro = 34.1 ± 1.85 ; exina = ca. 1.87.

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: páramo de la Rusia, 3720 m; 16-XII-1972; Antoine M. Cleef, 7309 (COL); placa palinológica: ICN-1097. Lámina 42: 189.

POLYGALACEAE

Monnina salicifolia R. & P.

Forma: oblato esferoidales; ámbito circular.

Aberturas: Zonocolporado; colpos largos; 11-13 colporados; endoabertura lalongada, algunas veces se encuentran fusionadas (sinclinorados).

Exina: foveolada sobre un patrón escabrado; exina tectada y columelas visibles en 100X.

Medidas: P = 53.2 ± 9.31 ; E = 53.6 ± 11.56 ; D.E. = 61.1 ± 5.52 ; L.A. = 4.7 ± 1.67 ; I.A.P. = 0.08 (área polar pequeña); exina = ca. 2.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Sibaté, 3550 m; VIII-3-1981; M.C. Iglesias, 79 (COL); placa palinológica: ICN-1087. Lámina 43: 190.

POLYGONACEAE

Muehlenbeckia tamnifolia (Kunth) Meisn.

Forma: prolato esferoidales, ámbito esferoidal.

Aberturas: cortas; 3 colporados; colpos estrechos muy bien definidos; margen gruesa; endoabertura lalongada y pequeña.

Exina: reticulada; columelas visibles en 100X; sexina un poco más gruesa que la nexina.

Medidas: P = 27.7 ± 1.57 ; E = 24.2 ± 2.49 ; D.E. = 26.7 ± 2.45 ; L.A. = 16.8 ± 3.74 ; I.A.P. = 0.62 (área polar grande); exina = ca. 2.22; sexina = ca. 1.17; nexina = ca. 1.05.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3120 m; 12-I-1983; R. Londoño & B. García, 293 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-76. Lámina 43: 191.

Polygonum nepalense Meisn.

Forma: prolato esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: cortas; 3 colpos estrechos.

Exina: per-reticulada; sexina más gruesa que nexina.

Medidas: P = 56 ± 21.77 ; E = 49.5 ± 9.61 ; D.E. = 55.4 ± 27.6 ; L.A. = 36.6 ± 19.37 ; I.A.P. = 0.65 (área polar grande); exina = ca. 5; sexina = ca. 3.3; nexina = ca. 1.7.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3070 m; I-9-1984; R. Londoño & B. García, 199 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-17. Lámina 44: 192.

Rumex tolimensis Wedd.

Forma: oblato esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: tres colporados, ocasionalmente 4; endoabertura lalongada; colpos muy estrechos.

Exina: microreticulada (homoreticulada); sexina mucho más gruesa que nexina.

Medidas: $P = 37.7$; $E = 40.21$; $D.E. = 41.6$; $L.A. = 26$; $I.A.P. = 6.2$ (área polar muy grande); exina = ca. 2.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo Chisacá, 3500 m.; 5-IX-1944; Roberto Jaramillo, Armando Dugand, 253 (COL); placa palinológica: ICN-1094. Lámina 44: 193.

PORTULACACEAE

Calandrinia ciliata (R. & P.) DC.

Forma: esferoidales.

Aberturas: pantoporados (± 18 poros); membrana abertural granulosa.

Exina: granulosa; sexina más gruesa que nexina; columelas visibles en 100X.

Medidas: diámetro = 59.4 ± 1.96 ; exina = ca. 3.7; sexina = ca. 2.2; nexina = ca. 1.5.

Material estudiado: COLOMBIA: Santander: páramo de Santurban, 3600 m; 27-VIII-1948; Jorge Araque & F. A. Barkley (COL); placa palinológica: LIBUN-138. Lámina 44: 194.

Montia meridensis Friedrich

Forma: esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: rugado, 12 rugas; 6 caras cuadrangulares.

Exina: reticulada; columelas grandes; sexina más gruesa que nexina.

Medidas: diámetro = 39.7 ; exina = ca. 3.49; sexina = ca. 2.17; nexina = ca. 1.32.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3310 m; 1-VII-1995; R. Londoño *et al.*, 790 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN- 124. Lámina 45: 195.

RANUNCULACEAE

Ranunculus nubigenus Kunth ex DC.

Forma: oblato-esferoidales; ámbito triangular de lados convexos.

Aberturas: 3 colpados; ocasionalmente 4 – colpados.

Exina: microequinado / escabrada; sexina tan gruesa como nexina.

Medidas: $P = 33.9 \pm 1.85$; $E = 36.8 \pm 2.18$; $D.E. = 34.9 \pm 2.21$; $L.A. = 22.0 \pm 2.02$; $I.A.P. = 0.63$ (área polar grande) exina = ca. 2.4; sexina = ca. 1.2; nexina = ca. 1.2.

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: Tota, 3025 m; 1976; T. Aguirre & O. Rangel, 340 (COL); placa palinológica: LIBUN-155. Lámina 45: 196.

Ranunculus peruvianus Pers.

Forma: oblato-esferoidales; ámbito triangular de lados convexos.

Aberturas: largas; 3-4 colpados (50% y 50%); ocasionalmente 5 colpados.

Exina: microequinada; sexina tan gruesa como nexina; columelas visibles en 100x.

Medidas: $P = 32.8 \pm 1.81$; $E = 35.5 \pm 1.43$; $D.E. = 33 \pm 1.49$; $L.A. = 11.5 \pm 1.71$; $I.A.P. = 0.30$ (área polar mediana) exina = ca. 2.4; sexina = ca. 1.2; nexina = ca. 1.2.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3600 m; 2-X-1995; D. Sánchez, C. A. Velásquez *et al.*, 2443 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-146. Lámina 45: 197.

Thalictrum podocarpum Kunth ex DC.

Forma: esferoidales.

Aberturas: pantoporados, poros esféricos; membrana polar granulosa; 5 - 7 poros.

Exina: escabrada; sexina y nexina del mismo tamaño aproximadamente.

Medidas: diámetro mayor = 18.8 ± 1.87 ; diámetro menor = 19.5 ± 5.9 ; exina = ca. 1.98; sexina = ca. 1; nexina = ca. 0.98; diámetro del poro = 4.2 ± 0.63 .

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino; 3220 m; 1-IX-1984; R. Londoño *et al.*; 205 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-1. Lámina 45:198.

ROSACEAE

Acaena cylindristachya R. & P.

Forma: prolato-esferoidales; ámbito circular.

Aberturas: cortas; 3- colporoides (brevicolpados); oroide lalongado; opérculo prominente.

Exina: perforada-rugulada, columelas no conspicuos.

Medidas: P = 28.2 ± 2.09 ; E = 27.1 ± 1.85 ; D.E. = 28.5 ± 1.64 ; L.A. = 19.2 ± 0.91 ; I.A.P. = 0.67 (área polar grande); exina = ca. 1.8; colpo = $15.5 \pm 2.12 \times 2.4 \pm 0.5$; oroide ca = 0.8

Material estudiado: COLOMBIA: VI-1957, G. Barclay, 4137 (COL); placa palinológica: ICN-1082. Lámina 45: 199.

Hesperomeles ferruginea (Pers.) Benth.

Forma: subprolato; ámbito esferoidal.

Aberturas: 3 colporos largos con endoabertura lalongada, constrictos centralmente; margen gruesa.

Exina: granulosa; columelas perceptibles en 100X; nexina un poco más gruesa que sexina.

Medidas: P = 26.4 ± 30.2 ; E = 21.9 ± 6.04 ; D.E. = 27.5; L.A. = 14.2; I.A.P. = 0.52 (área polar grande); exina = ca. 2.02; sexina = ca. 1; nexina = ca. 1.02.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3150 m; 1-VII-1984; R. Londoño, B. García, G. Galeano; (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-86. Lámina 46: 200.

Hesperomeles glabrata M. Roem.

Forma: suboblato; ámbito triangular.

Aberturas: largas; 3-colporados; endoabertura bastante grande, rectangular.

Exina: escabrada; columelas ligeramente perceptibles en 100X; sexina tan gruesa como nexina.

Medidas: P = 24.6 ± 2.31 ; E = 28.4 ± 3.37 ; D.E. = 26 ± 2.21 ; L.A. = 9.7 ± 0.48 ; I.A.P. = 0.37 (área polar mediana); exina = ca. 2.0; sexina = ca. 1.5; nexina = ca. 0.5; colpo = $20.88 \pm 2.93 \times 10.22 \pm 1.56$; endoabertura = $10.33 \pm 1.63 \times 9.66 \pm 1.21$.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Macizo de Bogotá, 2700 m; V-1946; R.E. Schultes, 7205 (COL); placa palinológica: ICN-1083. Lámina 46: 201.

Hesperomeles goudotiana (Decne) Killip.

Forma: subprolato; ámbito triangular.

Aberturas: largas; 3-colporados; colpos constrictos centralmente y con márgenes; ésta se adelgaza a nivel de la constricción o desaparece; endoabertura lalongada, elíptica (difusa).

Exina: escabrada; sexina casi el doble de la nexina; columelas no visibles en 100X.

Medidas: $P = 23.5 \pm 0.84$; $E = 19.7 \pm 0.67$; $D.E. = 19.8 \pm 0.42$; $L.A. = 7.4 \pm 0.51$; $I.A.P. = 0.37$ (área polar mediana); $\text{colpo} = 19.4 \pm 1.23 \times 1.2 \pm 0.26$; $\text{margen} = 1.1$; $\text{exina} = \text{ca. } 1.8$; $\text{sexina} = \text{ca. } 1.2$; $\text{nexina} = \text{ca. } 0.6$.

Material estudiado: COLOMBIA: páramo de Monserrate; 15-II-1980; Orlando Vargas, 53 (COL); placa palinológica: LIBUN-200. Lámina 46: 202.

Hesperomeles heterophylla (R. & P.) Hook.

Forma: subprolato; ámbito esferoidal.

Aberturas: 3 colporados; colpos largos con endoabertura lalongada ancha.

Exina: granulosa; columelas ligeramente perceptibles en 100X; sexina y nexina del mismo tamaño aproximadamente.

Medidas: $P = 30.2 \pm 8.84$; $E = 23.2 \pm 20.17$; $D.E. = 29.6 \pm 10.04$; $L.A. = 19.5 \pm 13.16$; $I.A.P. = 0.65$ (área polar grande); $\text{exina} = \text{ca. } 2$; $\text{sexina} = \text{ca. } 1$; $\text{nexina} = \text{ca. } 1$.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Guasca, 2920 m; 17-III-1942; G. Gutiérrez & R. Jaramillo, 239 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-54. Lámina 46: 203.

Lachemilla nivalis (Rothm.) Kunth

Forma: prolato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: cortas; 3-colporoidados; colpos constrictos centralmente; endoabertura lalongada.

Exina: escabrada-perforada; columelas visibles en 100X; sexina gruesa en los mesocolpios y delgada alrededor de las aberturas, nexina lo contrario.

Medidas: $P = 29.2 \pm 2.07$; $E = 32.7 \pm 1.88$; $D.E. = 29.5 \pm 3.06$; $L.A. = 10 \pm 1.09$; $I.A.P. = 0.295$ (área polar mediana); $\text{exina} = \text{ca. } 3$; $\text{sexina} = \text{ca. } 1.9$; $\text{nexina} = \text{ca. } 1.1$; $\text{longitud del colpo} = 28.8 \pm 1.61$; $\text{margen} = \text{ca. } 2.3$; $\text{endoabertura} = \text{ca. } 5$.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Guasca, 3100-3300 m.; VII-1945; H. García-Barriga, 11.639 (COL); placa palinológica: ICN-1084. Lámina 46: 204.

Polylepis cuadrijuga Bitter.

Forma: prolato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: muy cortas; 3-colporoidados (Brevicolpado); algunos granos son tetracolpados; operculados.

Exina: rugulada-perforada; columelas no visibles; sexina más gruesa que la nexina.

Medidas: $P = 37.8 \pm 2.61$; $E = 37.4 \pm 3.16$; $D.E. = 35 \pm 5.98$; $L.A. = 28.6 \pm 4.19$; $I.A.P. = 0.81$ (área polar muy grande); $\text{exina} = \text{ca. } 1.8$; $\text{sexina} = \text{ca. } 1.2$; $\text{nexina} = \text{ca. } 0.6$; $\text{colpoide} = 18.62 \pm 3.15 \times 4.12 \pm 1.35$; $\text{margen} = \text{ca. } 1.8$.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: San Cayetano, 3400 m.; VI-1972; A. M. Cleef, 4213 (COL); placa palinológica: ICN-1085. Lámina 47: 205.

Potentilla heterosepala Fritsch.

Forma: subprolato; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3-colporoidados; operculados.

Exina: estriada con granulaciones; columelas ligeramente visibles en 100X; tectados; sexina tan gruesa como nexina.

Medidas: $P = 29.2 \pm 1.87$; $E = 24.2 \pm 0.91$; $D.E. = 24.9 \pm 0.73$; $L.A. = 8.4 \pm 1.07$; $I.A.P. = 0.33$ (área polar mediana); exina = ca. 1.5; colpo = $21.14 \pm 1.46 \times 3.57 \pm 1.13$.

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: páramo de Pisva, 3570 m.; VI-1972; A. M. Cleef, 4371 (COL); placa palinológica: ICN-1081. Lámina 48: 206.

Rubus bogotensis Kunth

Forma: prolato; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3-colporoidados; colpos constrictos en el ecuador; oroide muy difuso.

Exina: microreticulada; columelas ligeramente perceptibles; sexina tan gruesa como nexina.

Medidas: $P = 40 \pm 1.94$; $E = 30.3 \pm 3.46$; $D.E. = 33.4 \pm 2.63$; $L.A. = 10.8 \pm 0.9$; $I.A.P. = 0.32$ (área polar mediana); exina = ca. 2; sexina = ca. 1; nexina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Norte de Santander: Cerro de Oroque, 3700-3900 m.; VII-1974; H. García Barriga & R. Jaramillo, 20.711 (COL); placa palinológica: ICN-1080. Lámina 48: 207.

Sericotheca argentea (L.f.) Rydb.

Forma: prolato esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: 3-colporados; colpos largos, estrechos en los extremos y anchos centralmente; endoabertura lalongada.

Exina: microreticulada; sexina más gruesa que nexina.

Medidas: $P = 17.84 \pm 1.26$; $E = 15.6 \pm 0.99$; $D.E. = 16.29 \pm 1.31$; $L.A. = 4.26 \pm 0.51$; $I.A.P. = 0.26$ (área polar mediana); exina = ca. 1.2.

Material estudiado: COLOMBIA: Meta: páramo de Sumapaz, 3450 m.; A. M. Cleef, 1372 (COL); placa palinológica: ICN-1109. Lámina 47: 208.

RUBIACEAE

Arcytophyllum muticum (Wedd.) Standl.

Forma: oblato esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: 3 colporados; endoabertura lalongada, grande; colpos cortos, sin margen.

Exina: per-reticulada; el tamaño del retículo disminuye hacia las aberturas; nexina tan gruesa como sexina; columelas visibles en 100X.

Medidas: $P = 34.2 \pm 2.74$; $E = 34.7 \pm 2.45$; $D.E. = 32.35 \pm 1.90$; $L.A. = 19.8 \pm 1.48$; $I.A.P. = 0.6$ (área polar grande); exina = ca. 3.5; sexina = ca. 1.9; nexina = ca. 1.6.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Chisacá, 3500 m; 27-VIII-1964; Lorenzo Uribe U., 4926 (COL); placa palinológica: LIBUN 49. Lámina 48: 209.

Arcytophyllum nitidum (Kunth) Schldl.

Forma: prolato esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: 3 y 4 colporados, siendo más frecuente 3; endoabertura lalongada, grande y muy visible; colpos cortos sin margen.

Exina: per-reticulada; sexina casi tan gruesa como nexina; columelas visibles en 100X; techo muy delgado.

Medidas: $P = 42.9 \pm 4.28$; $E = 39.5 \pm 3.1$; $D.E. = 38.5 \pm 1.72$; $L.A. = 24.1 \pm 2.42$; $I.A.P. = 0.62$ (área polar grande); exina = ca. 2.95; sexina = ca. 1.5; nexina = ca. 1.45.

Material estudiado: COLOMBIA: Santander: páramo de Guantiva, 3815 m; 7-VIII-1958; R. Jaramillo *et al.*, 946 (COL); placa palinológica: LIBUN-126. Lámina 48: 210.

***Galium hypocarpium* (L.) Endl. ex Griseb.**

Forma: esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: Zonocolpados; colpos cortos (6).

Exina: escabrada; exina delgada; columelas no visibles en 100X.

Medidas: $P = 21.4 \pm 1.15$; $E = 21.2 \pm 1.733$; $D.E. = 22.2 \pm 3.955$; $L.A. = 7.6 \pm 0.488$; $I.A.P. = 0.34$ (área polar mediana); exina = ca. 1.6.

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá; páramo de Belén, 3765 m; 6-III-1972, A. M. Cleef, 1273 (COL); placa palinológica: LIBUN 125. Lámina 48: 211.

***Nertera granadensis* (Mutis ex L.f.) Druce.**

Forma: oblato-esferoidales; ámbito triangular de lados rectos

Aberturas: tricolporados; planoaberturados; brevicolpados; colpo muy estrecho; endoabertura lalongada elíptica, grande; margen gruesa.

Exina: escabrada; sexina muy gruesa alrededor de la abertura; columelas no perceptibles en 100X.

Medidas: $P = 33.5 \pm 2.07$; $E = 37.1 \pm 1.85$; $D.E. = 35.4 \pm 2.07$; $L.A. = 22.2 \pm 1.77$; $I.A.P. = 0.62$ (área polar grande); exina = ca. 2; sexina = ca. 1; nexina = ca. 1.0; endoabertura = ca. 16 x 5.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3500 m; 28-IX-1995; D. Sánchez, C. A. Velásquez *et al.*, 2345 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-145. Lámina 48: 212.

***Palicourea angustifolia* Kunth**

Forma: esferoidales; contorno irregular.

Aberturas: inaberturado.

Exina: per-reticulada, borde irregular; sexina mucho más gruesa que nexina; columelas visibles en 100X.

Medidas: diámetro mayor = 69.4 ± 9.85 ; diámetro menor = 63.3 ± 10.85 ; exina = ca. 2.7.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3400 m; 15-IX-1984; R. Londoño & B. García, 522 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-8. Lámina 48: 213.

SCROPHULARIACEAE

***Aragoa abietina* Kunth**

Forma: prolatos; ámbito esferoidal.

Aberturas: tricolpados; colpos cortos y estrechos.

Exina: reticulada; canales uniendo lúmenes, columelas visibles en 100X; sexina más gruesa que nexina.

Medidas: $P = 34.6 \pm 11.43$; $E = 32.9 \pm 4.43$; $D.E. = 34.6 \pm 1.87$; $L.A. = 23.3 \pm 2.002$; $I.A.P. = 0.67$ (área polar grande); $exina = ca. 3.38$; $sexina = ca. 1.44$; $nexina = ca. 0.94$.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Guasca, 4000 m.; 20-VII-57; P. J. Grubb *et al.*, 13 (COL); placa palinológica: LIBUN-45. Lámina 49: 214.

***Bartsia santolinifolia* (Kunth) Benth.**

Forma: oblato esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3- colpoidados, contorno del colpoide irregular.

Exina: escabrada; sexina gruesa; nexina muy fina; columelas visibles.

Medidas: $P = 35.01 \pm 1.85$; $E = 32.2 \pm 1.87$; $D.E. = 36.47 \pm 1.50$; $L.A. = 15.13 \pm 1.77$; $I.A.P. = 0.41$ (área polar mediana); $colpoide = 31.4 \pm 1.8 \times 3.9 \pm 0.87$; $exina = ca. 1.6$.

Material estudiado = COLOMBIA: Boyacá: páramo La Cortadera, 3750 m.; 9-XII-1981; Matilde Bejarano B., 59 (COL.); placa palinológica: ICN-1020. Lámina 49: 215.

***Calceolaria colombiana* Pennell.**

Forma: prolato-esferoidales; ámbito circular.

Aberturas: largas; 3- colpados, colpo generalmente constricto en su parte central, otras veces recto.

Exina: psilada; sexina más gruesa que la nexina; columelas no visibles en 100X, tenuexinosos.

Medidas: $P = 14.16 \pm 0.69$; $E = 12.61 \pm 0.66$; $D.E. = 12.46 \pm 0.47$; $L.A. = 5.04 \pm 0.42$; $I.A.P. = 0.40$ (área polar mediana); $colpo = 10.6 \pm 0.39 \times 1.55 \pm 0.36$; $exina = ca. 1.0$.

Material estudiado: COLOMBIA: Nariño: Pasto, 2850 m.; 28-V-1965; H.W. Vogelmann, 2.000 (COL.); placa palinológica: ICN-1017. Lámina 49: 216.

***Castilleja fissifolia* L.f.**

Forma: oblato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: cortas; 3. colpoidados, contorno del colpoide irregular.

Exina: granulosa; sexina tan gruesa como nexina; columelas bien visibles; la exina se adelgaza hacia las aberturas.

Medidas: $P = 38.41 \pm 3.47$; $E = 42.19 \pm 3.65$; $D.E. = 37.44 \pm 2.83$; $L.A. = 19.20 \pm 0.63$; $I.A.P. = 0.51$ (área polar grande); $longitud colpoide = 36 \pm 3.74$; $exina = ca. 1.9$; $sexina = ca. 1.0$; $nexina = ca. 1.0$.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Tausa, 3410 m.; 27-X-1989; Constanza Moreno, 278 (COL.); placa palinológica: ICN-1059. Lámina 49: 217.

***Digitalis purpurea* L.**

Forma: suboblato; ámbito esferoidal.

Aberturas: muy largas; 3- colpados, colpos anchos y rectos; frecuentemente granos bicolpados, sincolpados.

Exina: escabrada; sexina tan gruesa como nexina; nexina de contorno difuso; columelas ligeramente visibles en 100X.

Medidas: $P = 17.6 \pm 0.96$; $E = 17.1 \pm 1.28$; $D.E. = 18.5 \pm 0.96$; $L.A. = 3.1 \pm 0.73$; $I.A.P. = 0.16$ (área polar pequeña); $colpo = 15.54 \pm 0.96 \times 3.22 \pm 0.94$; $exina = ca. 1.4$; $sexina = ca. 0.7$; $nexina = ca. 0.7$.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Chisacá, 3600 m.; 13-VIII-1963; D.D. Soejarto, 397 (COL.); placa palinológica: ICN-1019. Lámina 49: 218.

***Lamourouxia virgata* Kunth**

Forma: prolato-esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: largas; 3- colpoidados; colpoide de bordes irregulares y con margen pequeña irregular; algunos granos 4 – colpoidados.

Exina: escabrada; sexina gruesa; nexina muy fina; columelas visibles en 100X.

Medidas: $P = 35.59 \pm 1.15$; $E = 34.92 \pm 1.05$; $D.E. = 34.24 \pm 1.76$; $L.A. = 13.67 \pm 1.37$; $I.A.P. = 0.39$ (área polar mediana); longitud colpoide = 31.6 ± 2.06 ; exina = ca. 1.7; margen = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Nariño: Ipiales, 2900 m.; 26-IX-1972; L.E. Mora & E. Hernández, 6043 (COL.); placa palinológica: ICN-1018. Lámina 50: 219.

***Mimulus glabratus* Kunth**

Forma: esferoidales.

Aberturas: Hay una abertura circular alrededor de cada polo y otra espiralada que va de polo a polo o una espiralada que va de polo a polo. Hay otros patrones, pero poco frecuentes.

Exina: granulosa; sexina gruesa; nexina muy fina; columelas bien visibles en 100X.

Medidas: $P = 27.25 \pm 2.02$; $E = 32.98 \pm 1.88$; $D.E. = 31.52 \pm 1.58$; exina = ca. 2.1.

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: Lago La Tota, 3000 m.; 12-V-1976; J. Aguirre & O. Rangel, 338 (COL.); placa palinológica: ICN-1026. Lámina 50: 220.

***Ourisia chamaedryfolia* Benth.**

Forma: subprolotos; ámbito triangular de lados convexos.

Aberturas: largas; 3 - colporoidados; colpos largos, estrechos y constrictos centralmente; endoabertura lalongada, poco perceptible.

Exina: reticulada; sexina gruesa; nexina muy fina; columelas grandes, bien definidos.

Medidas: $P = 37.92 \pm 2.46$; $E = 29.19 \pm 2.80$; $D.E. = 32.49 \pm 2.63$; $L.A. = 9.7 \pm 1$; $I.A.P. = 0.29$ (área polar mediana); colpo = ca. 32.9×1.5 ; exina = ca. 1.9.

Material estudiado = COLOMBIA: Nariño: Volcán Cumbal, 3400 m.; 25-X-1955; A. Fernández-Pérez, 2906 (COL.); placa palinológica: ICN-1075. Lámina 50: 221.

***Pedicularis incurva* Benth.**

Forma: "Bivalvar"; ámbito elipsoidal.

Aberturas: bicolpados; sincolpados.

Exina: psilada; sexina gruesa; nexina muy delgada; columelas ligeramente perceptibles.

Medidas: $E = 31.42 \pm 2.06$; $P = 27.93 \pm 2.85$; $D.E. = 28.9 \pm 1.68$; exina = ca. 1.3.

Material estudiado: COLOMBIA: Tolima: municipio Santa Isabel, 3700 m.; 9-II-1980; S. Díaz & R. Jaramillo, 1991 (COL.); placa palinológica: ICN-1025. Lámina 50: 222.

***Veronica peregrina* var *xalapensis* (Kunth) St. John & Warren**

Forma: oblato-esferoidales; ámbito circular.

Aberturas: largas; 3- colpados.

Exina: microreticulada, simplibaculada; sexina más gruesa que nexina; columelas bien visibles en 100X.

Medidas: $P = 26.5 \pm 1.77$; $E = 22 \pm 1.88$; $D.E. = 21 \pm 1.63$; $L.A. = 6.7 \pm 0.48$; $I.A.P. = 0.29$ (área polar mediana); $colpo = 23.9 \pm 1.94$; $exina = ca. 2.3$; $sexina = ca. 1.8$; $nexina = ca. 0.5$; $margen = ca. 1$.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Fusagasugá, 2400 m.; 7-VIII-50: 223.

SOLANACEAE

Cestrum parvifolium Willd. ex Roem.

Forma: subprolato; ámbito triangular.

Aberturas: largas; 3- colporados, colpos constrictos centralmente y con extremos redondeados; margen engrosada medialmente; endoabertura lalongada, grande, rectangular o ligeramente constricta; vestibulados.

Exina: psilada; sexina gruesa y compacta; nexina fina; columelas no visibles en 100X.

Medidas: $P = 49.66 \pm 2.25$; $E = 40.64 \pm 1.96$; $D.E. = 40.15 \pm 1.64$; $L.A. = 13.58 \pm 1.41$; $I.A.P. = 0.33$ (área polar mediana); $colpos = 42 \pm 2.45 \times 4.07 \pm 0.91$; endoabertura = ca. 20×8 ; $exina = ca. 1.7$; $margen = ca. 1.9$.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Chingaza, 3100 m.; XII-1981; Pilar Franco, 878 (COL.); placa palinológica: ICN-1097. Lámina 51: 224.

Saracha quitensis Hook

Forma: oblato-esferoidales; ámbito triangular de lados convexos.

Aberturas: largas; 3- colporados; colpos largos con margen profunda endoaberturas grandes, lalongadas, elípticas; vestibulados.

Exina: microreticulada (homoreticulada); exina más gruesa en los mesocolpos que alrededor de las aberturas; exina gruesa, nexina delgada; columelas visibles en 100X.

Medidas: $P = 30.55 \pm 1.17$; $E = 31.91 \pm 2.13$; $D.E. = 31.42 \pm 1.83$; $L.A. = 9.89 \pm 0.78$; $I.A.P. = 0.31$ (área polar mediana); $colpo = 27.64 \pm 1.71 \times 6.49 \pm 0.82$; endoabertura = ca. 12×6 ; $exina = ca. 1.6$.

Material estudiado: COLOMBIA: Tolima: Cerro El Campanario, 3700 m.; 4-III-1969; J. Cuatrecasas & R. Echeverry, 27.671, (COL.); placa palinológica: ICN-1022. Lámina 51: 225.

Sessea crassivenosa Bitter

Forma: subprolato; ámbito triangular de lados rectos.

Aberturas: largas; 3-colporados; margen del colpo protruida; endoabertura lalongada rectangular; vestibulados.

Exina: psilada; sexina mucho más gruesa que nexina; columelas visibles.

Medidas: $P = 42.8 \pm 1.87$; $E = 36.3 \pm 1.76$; $D.E. = 32.9 \pm 2.84$; $L.A. = 8.6 \pm 1.50$; $I.A.P. = 0.26$ (área polar mediana); $colpo = 36.7 \pm 1.56 \times 3.3 \pm 0.48$; endoabertura = ca. 16×2 ; $margen = 1.73 \pm 0.23$; $exina = ca. 1.6$.

Material estudiado: COLOMBIA: Tolima: Carretera páramo La Yerbabuena, 2850 m.; 12-XI-1980; Luis A. Camargo; 7551 (COL.); placa palinológica: ICN-1086 B. Lámina 51: 226.

Solanum bogotense Dunal.

Forma: oblato esferoidales; ámbito triangular de lados convexos.

Aberturas: muy largas; 3- colporados; colpos rectos con margen protuida; endoabertura lalongada elíptica; vestibulados.

Exina: escabrada; sexina más gruesa que nexina; columelas no visibles en 100X.

Medidas: $P = 17.6 \pm 0.69$; $E = 17.9 \pm 0.73$; $D.E. = 18.2 \pm 0.78$; $L.A. = 4.2 \pm 0.63$; $I.A.P. = 0.23$ (área polar pequeña); $\text{colpo} = 15.4 \pm 0.96 \times 2 \pm 0$; endoabertura = ca. 8.3×2.6 ; margen = ca. 1; exina = ca. 1.

Material estudiado: COLOMBIA: Boyacá: Sierra N. Cocuy, 4100 m.; O. Rangel, 1518 (COL.); placa palinológica: ICN-1118. Lámina 52: 227.

***Solanum gollmeri* Bitter.**

Forma: esferoidales; ámbito triangular de lados convexos.

Aberturas: muy largas; 3- colporados, colpos largos y rectos con margen gruesa; endoabertura lalongada elíptica; vestibulados.

Exina: suavemente escabrada con granulaciones en la membrana abertural; sexina aproximadamente la mitad de nexina; columelas no visibles en 100X.

Medidas: $P = 25.31 \pm 0.99$; $E = 25.31 \pm 0.87$; $D.E. = 25.99 \pm 1.03$; $L.A. = 5.33 \pm 0.97$; $I.A.P. = 0.20$ (área polar pequeña); $\text{colpo} = 22.50 \pm 0.78 \times 2.91$; endoabertura = ca. 11×3.7 ; margen = ca. 1; exina = ca. 1.6.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Macizo de Bogotá, 2850 m.; VI-1939; J. Cuatrecasas, 5374 (COL.); placa palinológica: ICN-1098. Lámina 52: 228.

SYMPLOCACEAE

***Symplocos theiformis* (L.f) Oken**

Forma: suboblato; ámbito triangular de lados convexos.

Aberturas: 3 porados (4 porados ocasionalmente).

Exina: heteroreticulada; columelas no visibles en 100X. Ocasionalmente rugulada ó verrugada; nexina más gruesa que sexina, dividida en n1 y n2 y muy gruesa alrededor del poro.

Medidas: $P = 34 \pm 1.97$; $E = 42.2 \pm 2.21$; $D.E. = 41.5 \pm 1.51$; $L.A. = 32.3 \pm 1.16$; $I.A.P. = 0.77$ (área polar muy grande); exina = ca. 2.0; sexina = ca. 1; nexina = ca. 1.9.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3460 m; 1-VI-1984; R. Londoño *et al.*, 65 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-148. Lámina 52: 229.

THEACEAE

***Freziera karsteniana* (Szyszyl.) Kob.**

Forma: subprolato; ámbito esferoidal.

Aberturas: 3 colpados, margen gruesa.

Exina: clavada; sexina tan gruesa o más que nexina; clavas más grandes en los polos y más o menos pequeñas cerca a las aberturas.

Medidas: $P = 41.5 \pm 14.16$; $E = 34.1 \pm 3.98$; $D.E. = 37.3 \pm 2.4$; $L.A. = 16.8 \pm 1.93$; $I.A.P. = 0.45$ (área polar mediana); exina = ca. 5.35; sexina = ca. 3.1; nexina = ca. 2.25.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3300 m.; 09-XI-1984; R. Londoño *et al.*; 414 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-64. Lámina 52: 230.

Ternstroemia meridionalis Mutis ex L.f.

Forma: subprolato; ámbito triangular de lados convexos.

Aberturas: 3 colporados; colpos constrictos centralmente; endoabertura lalongada, rectangular constricta centralmente (algunas veces).

Exina: microreticulada, retículo bien definido hacia los polos; columelas ligeramente perceptibles en 100X.

Medidas: $P = 25.1 \pm 1.2$; $E = 21.5 \pm 1.18$; $D.E. = 23.4 \pm 1.58$; $L.A. = 9.3 \pm 1.26$; $I.A.P. = 0.39$ (área polar mediana); exina = ca. 1.6

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Municipio de Guadalupe, 3220 m; 28-V-1939; J. Cuatrecasas, 5139 (COL); placa palinológica: LIBUN-150. Lámina 52: 231.

TROPAEOLACEAE

Tropaeolum tuberosum R. & P.

Forma: perprolato; cilíndricos.

Aberturas: 2 colpados (brevicolpados); colpos ubicados en los extremos del grano.

Exina: heteroreticulada; muros simplibaculados; tenuexinosos; frecuentemente hay engrosamiento de la nexina en las proximidades del colpo.

Medidas: $P = 54.4 \pm 4.2$; $E = 17.4 \pm 1.26$; exina = ca. 1.4; sexina = ca. 0.7; nexina = ca. 0.7.

Material estudiado: COLOMBIA: Caldas: Nevado del Ruiz, 3990 m; 23-IX-1980; L. A. Camargo, 7427 (COL); placa palinológica: LIBUN-153. Lámina 53: 232.

URTICACEAE

Parietaria debilis G. Forst.

Forma: esferoidales.

Aberturas: triporados (zonoporados); poros simples sin anulo.

Exina: escabrada; tenuexinosos; columelas no visibles en 100X.

Medidas: diámetro = 16.3 ± 0.67 .

Material estudiado: COLOMBIA: Meta: páramo de Sumapaz, 3700 m; 12-I-1973; A. Cleef, 7685 (COL); placa palinológica: LIBUN-163. Lámina 53: 233.

Urtica melastomoides Poir.

Forma: esferoidales.

Aberturas: biporados (2), poros casi imperceptibles.

Exina: psilada; columelas no visibles en 100X; sexina más gruesa que nexina; tenuexinosos.

Medidas: diámetro mayor = 12.6 ± 2.5 ; diámetro menor = 11.7 ± 2.58 ; exina = ca. 0.87.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3040 m; 8-I-1984; R. Londoño *et al.*, 155 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-14. Lámina 53: 234.

VALERIANACEAE

Valeriana arborea Killip & Cuatrec.

Forma: prolato esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: 3 colpados, a veces 4; colpos cortos y gruesos; membrana abertural con gránulos bien definidos.

Exina: equinado-granulosa; exina gruesa, con sexina y nexina del mismo tamaño aproximadamente.

Medidas: $P = 48.2 \pm 2.4$; $E = 53 \pm 10.88$; $D.E. = 55.2 \pm 3.06$; $L.A. = 38.1 \pm 8.98$; $I.A.P. = 0.69$ (área polar grande); sexina = ca. 1.65; nexina = ca. 1.6; N°. de espinas en v. p = 27.1 ± 4.98 ; longitud de las espinas = 1.2 ± 0.17 .

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: cordillera Oriental, macizo de Sumapaz, Laguna de Chisacá, 3650 m; IX-82; J.M. Idrobo, 2738 (COL); placa palinológica: LIBUN-38. Lámina 53: 235.

Valeriana bracteata Benth.

Forma: suboblato; ámbito esferoidal.

Aberturas: 3 colpados; colpos anchos y cortos; membrana abertural granulosa.

Exina: equinulada con gránulos; sexina un poco más gruesa que nexina; columelas visibles en 100X.

Medidas: $P = 41.2 \pm 6.4$; $E = 34.3 \pm 5.78$; $D.E. = 46.8 \pm 5.28$; $L.A. = 25.4 \pm 6.48$; $I.A.P. = 0.54$ (área polar grande); exina = ca. 3.25; sexina = ca. 2; nexina = ca. 1.25.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 3700 m; I-8-1985; R. Londoño & B. García, 720 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-71. Lámina 53: 236.

Valeriana pilosa R.P.

Forma: oblato esferoidales; ámbito esferoidal.

Aberturas: cortas; tres colpados; colpos estrechos generalmente.

Exina: equinada, con granulación fina; sexina un poco más gruesa que nexina; techo bien diferenciado; no se observan columelas en 100X.

Medidas: $P = 32.9 \pm 7.87$; $E = 32.3 \pm 18.45$; $D.E. = 38.6 \pm 15.37$; $L.A. = 22.3 \pm 8.9$; $I.A.P. = 0.57$ (área polar grande); sexina = ca. 1.54; nexina = ca. 1.13; techo = 0.82; longitud de las espinas = 1.42 ± 0.25 .

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: páramo de Chisacá, 3600 m; IX-30-1963; Lorenzo Uribe, 4488 (COL); placa palinológica: LIBUN-47. Lámina 54: 237.

VERBENACEAE

Aegiphila bogotensis (Spreng.) Mold.

Forma: subprolato; ámbito esferoidal.

Aberturas: tricolpados; colpos largos y muy estrechos.

Exina: equinada y equinulada, escabrada entre las espinas; columelas difícilmente visibles en 100X; sexina más gruesa que nexina

Medidas: $P = 49.5 \pm 16.05$; $E = 43 \pm 9.07$; $D.E. = 54.4 \pm 4.32$; $L.A. = 36.4 \pm 4.57$; $I.A.P = 0.12$ (área polar pequeña); $exina = ca. 2.1$; $sexina = ca. 1.12$; $nexina = ca. 0.98$.

Material estudiado: COLOMBIA: Antioquia: páramo de Frontino, 9-I-1984; R. Londoño, B. García & G. Galeano, 196 (MEDEL); placa palinológica: LIBUN-33. Lámina 54: 238.

WINTERACEAE

Drymis granadensis L.f. var *grandiflora* Hieron

Forma: tétradas tetraedrales esféricas

Aberturas: monoporados; mónadas heteropolares; poros elíptico-esferoidales con ánulo grueso.

Exina: heteroreticulada, con retículo amplio; muros simplibaculados; nexina bastante gruesa alrededor de los poros; ánulo psilado con algunas granulaciones

Medidas: $P = 38.7 \pm 3.78$; $sexina = ca. 3.85$; $nexina = ca. 2.25$; diámetro en vista apical $= 52.1 \pm 7.87$; diámetro en vista lateral $= 52.3 \pm 7.34$.

Material estudiado: COLOMBIA: Alto del páramo en la Cordillera Oriental, 3200 m; 5-VIII-1950; S. Gales Smith & J.M. Idrobo, 1352 (COL); placa palinológica: LIBUN-83. Lámina 54: 239.

6. GLOSARIO

A

Abertura: cualquier parte delgada, preformada de la esporodermis, con la función de dar salida normal al contenido interno. Pueden ser poros o colpos.

Acalimada: tétrada o poliada donde cada grano se encuentra envuelto tanto por nexina como por sexina.

Alete: término usado para designar esporas carentes de aberturas (sin lesión).

Ambito: contorno de un grano de polen o espora visto con el eje polar en posición normal (perpendicular) al observador.

Anacatremado: grano dotado con 2 aberturas, una con centro en el polo distal y la otra en el proximal.

Anacolpado: grano de polen monotremado con el colpo en el polo distal.

Anaporado: granos de polen o esporas monotremadas, con la abertura centrada en el polo distal.

Anatremado: granos de polen o esporas monotremadas, con la abertura centrada en el polo distal.

Anomotremado: grano de polen o espora con aberturas irregulares o situadas irregularmente.

Anulo=Anillo = Costilla: área redondeada alrededor de un poro, formada por engrosamiento, adelgazamiento o modificación de la ornamentación de la sexina.

Apolcopio = Apocolpo: área polar delimitada por los extremos polares de los mesocolpios.

Apolar: sin simetría o con polos proximal y distal indiferenciados.

Apoporio= Apoporo: área polar definida por los límites polares de los mesoporios.

Arco: engrosamiento de la ectexina que se extiende como línea curva entre aberturas.

Aspide: área más o menos circular, sobresaliente, alrededor de un poro.

Aspidoporado: grano de polen aspidoto provisto con poros.

Atremado: sin tremas o aberturas.

B

Baculado: con columelas o columelas.

Báculo: elemento escultural alargado ($>1\text{cm.}$), endosexinoso, con un diámetro aproximadamente igual en toda su longitud.

Bisacado: con 2 sacos, como los granos de *Podocarpus*.

Brevicolpado: con colpos cortos, menores que la mitad de la longitud del eje polar.

C

Cabeza: porción distal más o menos dilatada de un pilo.

Calimada: tétrada o poliada envuelta como un todo por la sexina. Las zonas de contacto entre los granos presentan nexina únicamente.

Catacolpado: grano de polen o espora monotremada, con el colpo en el polo proximal.

Cataporado: grano de polen o espora monotremada, con el poro en el polo proximal.

Catatremado: grano de polen o espora monotremada, con la abertura centrada en el polo proximal.

Cavado: granos de polen en donde la sexina se separa de la nexina por pequeñas cavidades.

Clava: elemento escultural no puntiagudo, más largo que ancho, con la base constricta y la parte superior ancha; semejante a un mazo.

Clavado: con clavav.

Clinocolpado: con colpos horizontalmente alargados en el ecuador, donde la relación largo/ancho es menor que 0.5.

Colpado: con uno o varios colpos.

Colpo: abertura elíptica formada por la ausencia de sexina en los granos de polen y con una relación largo/ancho > 2 .

Colpoide: aberturas mas o menos semejantes a colpos típicos, débilmente definidas.

Colpoidorado: granos de polen con colpoides provistos de endoaberturas.

Colporado: granos de polen con colpos provistos de endoaberturas.

Colporoidado: granos de polen con colpos provistos de endoaberturas indefinidas.

Columela: elementos columnares orientados radialmente y formando la capa más interna de la sexina. Están ligados con sus bases a la nexina y con sus cabezas al techo (cuando está presente).

Crasiexinoso: con exina gruesa.

Cresta: arista sobresaliente, mas o menos compleja, formada por diversos elementos de ornamentación que se unen lateralmente.

Curvimurado: retículo con muros más o menos curvos.

D

Diada : grupo de 2 granos de polen unidos.

Diámetro ecuatorial: diámetro del círculo máximo perpendicular al eje polar.

Dicolpado: grano con 2 colpos.

Dicolporado: grano provisto con 2 colporos.

Dimorfo: planta que produce 2 tipos de granos, genéticamente fijados.

Diorado: se refiere a una abertura con 2 endoaberturas.

Diporado: grano provisto con 2 poros.

Distal: parte de una espora o grano de polen que da hacia la parte externa de una tétrada.

Dizonocolpado: con 2 colpos en la zona ecuatorial.

Dizonoporado: con 2 poros en la zona ecuatorial.

Duplibaculado (Duplicolumelado): con 2 hileras de columelas bajo cada muro de un retículo.

E

Ectexina: capa más externa de la exina que comprende el techo (si lo hay), las columelas y la capa basal (nexina 1). Es equivalente a sexina más nexina 1.

Ectoabertura: abertura del grano de polen formada por la ausencia de sexina.

Eje ecuatorial: véase la definición de diámetro ecuatorial.

Eje polar: línea perpendicular (meridional) al diámetro ecuatorial, que une los 2 polos de una espora o grano de polen.

Endoabertura: OS (pl. oses = ora). Abertura formada por la ausencia de nexina en los granos de polen.

Endocolpo: endoabertura elíptica con una relación largo/ancho > 2 . Puede estar cubierto por una capa de sexina. A menudo se fusionan y forman un anillo en granos zonoaberturados.

Endoporo: abertura circular o ligeramente elíptica con una relación largo/ancho < 2 .

Endosexina: parte interna de la sexina, generalmente formada por columelas.

Ecuador: línea que delimita las 2 extremidades polares de un grano de polen o una espora.

Escabra: proyecciones de la sexina, en forma de escama, con menos de 1 micra de altura.

Escabrada = escabrido: con escabras.

Esclerina: esporodermis sin intina.

Esferoidal: grano de polen de simetría radial con una relación eje polar/diámetro ecuatorial (P/E) = 0.88-1.14

Espícula = espínula: elemento puntiagudo de la ornamentación de la exina, formado por sexina, su altura es $< 1 \mu$.

Espiculoso = equinulado: provisto con espículas.

Espina: elemento escultural de la exina, formada por sexina, con altura $> 1 \mu$.

Espinoso = equinado: provisto con espinas.

Espinolofado: granos de polen lofados con espinas en las crestas.

Espirotreinado: con una o varias aberturas espiraladas.

Espora: célula asexual de la criptógamas destinada a la propagación, sin intervención de otra célula.

Esporodermis: pared de una espora o grano de polen. Comprende : intina, exina y perina o trífina.

Esporopolenina: sustancia resistente a la descomposición y a la acetólisis. Impregna el esporoderma de granos de polen o esporas maduras.

Estenopolínico: grupo de plantas con un tipo de grano más o menos uniforme.

Estriado: dotado con estrías.

Estrías: depresiones estrechas más o menos paralelas, separadas por aristas (longitud igual a mínimo 2 veces al ancho).

Euripolínico: grupo de plantas con una variación de tipo de grano más o menos amplia.

Exina: capa más externa de la esporoderma, constituida principalmente por esporolenina. Puede ser muy gruesa = crasi-exinoso o tenue = tenui-exinoso.

F

Fenestrado: grano de polen lofado sin techo en el fondo de las lagunas.

Foveola: depresiones en el techo con más de un 1μ . de diámetro, manteniendo entre sí distancias mayores que 1 micra.

Foveolado: provisto de foveolas.

Fosulado: depresiones del techo en forma de canales que no se anastomosan.

G

Gema: elemento escultural globoso con el ancho igual o mayor que la altura ($>1 u$). Constricto en la base.

Gemado: provisto de gemas.

Geminiaberturado: Con aberturas dispuestas en pares.

Goniotremado: (ánguloaberturado). Grano de polen con las aberturas localizadas en los ángulos del ámbito.

Granulado: provisto de gránulos.

Gránulo: término general para elementos esculturales de la exina, redondeados y muy pequeños ($< 1 \mu$ de altura).

H

Harmomékata: sustantivo relativo a la acomodación volumétrica de los granos de polen a la humedad ambiental.

Hemicolpado (orado): colpo o colporo compartido por dos (2) granos simultáneamente. Ej.: Ericaceas.

Heterocolpado: grano de polen dotado con 2 o más tipos diferentes de colpos (colpos, pseudocolpos ó colporos).

Heteropolar: con las porciones distal y proximal disímiles en cuanto a forma, aberturas y/o escultura.

Heteroreticulado: escultura reticulada en que las mallas no son de forma o tamaño uniformes.

Homoreticulado: escultura reticulada en que las mallas son de forma y tamaño uniformes.

I

Inaberturado: ver, atremado.

Índice de área polar (I.A.P.): relación entre la distancia de 2 colpos o poros adyacentes y el diámetro ecuatorial de un grano de polen en vista polar.

Infra-reticulad: con un patrón reticulado producido por la distribución de columelas debajo un techo más o menos continuo.

Infratectal: término usado para referirse a estructuras localizadas entre el techo y la nexina.

Insula: pequeñas áreas de la sexina, circulares o poligonales, separadas por canales.

Insulado: grano de polen provisto de insulas.

Intectado: grano carente de techo.

Interlagunar: espacio entre lagunas.

Intina: capa celulósica más interna de la pared del grano, subyacente a la exina. Generalmente no muy resistente.

Isopolar: con la porciones distales y proximales idénticas en forma, aberturas y esculturas.

L

Laguna: cavidades de la sexina, generalmente lisas, limitadas por crestas, presentes en granos lofados, fenestrados o reticulados.

Lado de apocolpio: distancia entre los extremos de 2 colpos adyacentes de un grano de polen en vista polar.

Lado de apoporio (apoporo): distancia entre los extremos de dos poros adyacentes de un grano de polen en vista polar.

Lalongado: alargado ecuatorial o transversalmente.

Lamelas: capas tangenciales de la exina vistas generalmente en la nexina.

Leptoma: área delgada del esporoderma que funciona como abertura, sin ser bien diferenciada como las aberturas típicas.

Lesión: abertura colpoide de las esporas, localizada en el polo proximal, trirradiada en el tipo trilete y lineal en el tipo monolete.

Lira: áreas estrechas entre las estrías de las esporas o granos de polen estriados.

L/O: véase patrón L/O y O/L.

Lóbulo: protuberancias redondeadas de la exina, en los bordes de las aberturas, formadas por un aumento del espesor de la sexina.

Lofado: patrón escultural con crestas que forman lagunas. El techo no existe en estas lagunas.

Lolongado: poro alargado meridional o longitudinalmente.

Loxotremado (Geminitremado): grano de polen zonotremado con las aberturas distribuidas en pares.

Lúmen: espacio entre los muros de un retículo.

M

Malla: unidad estructural de un retículo formada por el lúmen y la mitad de los muros adyacentes.

Margen (Costilla): zona diferenciada alrededor de un colpo, debido a cambios en la ornamentación o espesor de la sexina o nexina de dicha área. Los granos pueden tener márgenes gruesas o delgadas (crasimarginados o tenuimarginados).

Másula: unidad polínica más grande que una poliada en la que el número de granos no es discernible.

Mesocolpio (Mesocolpo): área en la superficie de un grano delimitada por 2 colpos adyacentes y las líneas transversales que conectan los extremos de los mismos (apocolpios).

Mesoporio (Mesoporo): área en la superficie de un grano delimitada por 2 poros adyacentes y las líneas transversales trazadas a través de los bordes polares del poro. (apoporio).

Microrretículo: retículo con lúmenes menores o iguales a $1\ \mu$ de diámetro. El ancho de los muros es igual o menor al de los lúmenes.

Mónada: unidad aislada de una tétrada.

Monolepto: que presenta un leptoma.

Monotele: espora que presenta una lesión simple en la porción proximal.

Monomorfo: planta que produce todos sus granos de polen de un solo tipo.

Monotremado: grano de polen o espora que presenta una sola abertura (monocolpados o monoporados).

Multibaculado: se refiere a muros sostenidos por más de 2 hileras de columelas.

Murado: provisto de muros.

Muro: pared que separa 2 lúmenes de un retículo normal.

N

Nexina: capa más interna no ornamentada de la exina, sólida u ocasionalmente laminada.

Nexina 1: parte externa de la nexina, no siempre presente, hace parte de la ectexina.

Nexina 2: parte interna de la nexina, casi siempre presente, corresponde a la endexina.

O / L: ver patrón L/O; O/L.

Ortocolpado: con colpos rectos longitudinalmente.

Ondulado: unditegilado.

P

Pantocolpado: grano de polen que presenta sus colpos distribuidos más o menos uniformemente por toda su superficie.

Pantoporado: grano de polen que presenta sus poros distribuidos más o menos uniformemente por toda su superficie.

Pantotremado (Global): grano de polen que presente aberturas distribuidas más o menos uniformemente por toda su superficie.

Parasincolpado: con extremidades de colpos bifurcadas y unidas entre sí. El apocolpio se conserva.

Patrón L.O.; O.L.: cualquier patrón que en ajuste alto del microscopio aparece como "islas brillantes separadas por canales oscuros" y en ajuste bajo aparece como "islas oscuras" separadas por "canales brillantes".

P/E: relación entre las longitudes de los ejes polar y ecuatorial en granos radiosimétricos que determina la forma.

Perforación: pequeño agujero en el techo sin función de abertura, con diámetro de $1\ \mu$ o menos.

Perina: capa más externa del esporoderma de las esporas de algunas Briofitas y Pteridofitas, localizada encima de la exina.

Peroblato: granos de polen muy achatados, radiosimétricos, con una relación P/E menor que 0.50.

Per-ornado: escultura en que la ornamentación representa simultáneamente estructura y escultura (propio de granos intectados).

Perprolato: granos de polen radiosimétricos, con una relación P/E mayor que 2.

Pilado: con pilos en la sexina.

Pilo: elemento escultural en forma de bastón con una pequeña cabeza.

Pleurotremado=planoaberturado: con aberturas localizadas en el centro de los lados, más o menos rectos del ámbito.

Poliada: más de 4 granos de polen unidos en un grupo definido.

Polinia: masa polínica formada por la totalidad de los granos de cada teca.

Politremado: con más de 6 aberturas.

Polo: cada una de las porciones de un grano de polen que se orientan hacia afuera (polo distal) o adentro (polo proximal) de una tétrada.

Porado: que presenta poros.

Poros: abertura germinal más o menos isodiamétrica con una relación entre los diámetros perpendiculares menor que 2 : 1.

Pororado: grano de polen con poros provistos de endoaberturas.

Prolato: grano de polen radiosimétricos con una relación P/E entre 2 - 1.33.

Prolato esferoidal: grano de polen radiosimétrico con una relación P/E entre 1.14 - 1.0.

Proximal: porción de un grano que da hacia el interior de la tétrada.

Pseudocolpo: depresión alargada colpoide que no funciona como abertura.

Psilado: tipo de escultura caracterizada por una superficie lisa.

Psilolofado: grano lofado con crestas lisas.

Pticotremado: grano de polen lobulado con las aberturas situadas en las depresiones entre los lóbulos.

R

Reticulado: con retículo.

Retículo: tipo de ornamentación consistente en lúmenes rodeados de muros, siendo estos de menor dimensión.

Retipilado: escultura semejante a un retículo, con pilos en lugar de muros.

Ruga: golpes pequeños, con una relación longitud-ancho $> 2:1$, distribuidos más o menos uniformemente por toda la superficie del grano.

Rúgula: elemento escultural, alargado y saliente, una longitud mayor que 2 veces el ancho, con una distribución muy irregular.

Rugulado: con rúgulas.

Sacado: con sacos.

Saco: proyección vesiculosa del cuerpo principal del grano de polen o espora, llena de aire; en que la sexina está desprendida de la nexina y los columelas se encuentran adheridos a la superficie interna del techo.

Semitectado: tipo escultural en el cual el techo está parcialmente ausente. Los agujeros son más anchos que las áreas entre ellos.

Sexina: capa más externa de exina, generalmente ornamentada, compuesta normalmente por los columelas y el techo.

Simplibaculado: muro con una sola hilera de columelas.

Sinclinocolpado: con golpes horizontales unidos lateralmente.

Sinclinorado: con endoaberturas horizontales, unidas lateralmente.

Sincolpado: con golpes unidos en los polos.

Sinorado: con endoaberturas unidas en los polos.

Subesferoidal: término que incluye a las formas: suboblato, oblato, esferoidal, prolato esferoidal y subprolato.

Subisopolar: se refiere a un grano de polen que presenta ligeras diferencias entre sus polos distal y proximal.

Sublofado: grano lofado con crestas poco prominentes.

Suboblato: grano de polen radiosimétrico con una relación P/E entre 0.75 - 0.88 .

Subprolato: grano de polen radiosimétrico con una relación P/E entre 1.14 - 1.33 .

Subtectal : cualquier estructura del esporoderma entre el techo y la nexina.

Supra-ornado: tipo de escultura en el cual la ornamentación se localiza sobre el techo.

Suprategal: cualquier estructura del esporoderma localizada encima del techo.

Sulcado: con sulcos.

Sulco: área deprimida y alargada de la superficie de una espota o grano de polen con función de abertura. Este término se usa principalmente para esporas de Briofitos.

Tectado: que presenta techo.

Techo: capa más externa de la sexina formada por la unión de las cabezas de los columelas. Puede ser completo o no, grueso o delgado.

Tenuexinoso: con exina delgada.

Tenuitas: áreas aberturales pobremente definidas y de forma irregular.

Tétrada: cuatro granos de polen o esporas unidas en un grupo y originados de la misma célula madre.

Tétrada tetraédrica: tétrada en que 3 granos están en un mismo plano y el cuarto, en otro diferente.

Tétrada tetragonal: tétrada en que los 4 granos de polen están en un mismo plano.

Textura: diferentes capas que conforman el esporoderma.

Trema: abertura.

Tremado: con aberturas (Axi., Zoni., Zona., Pan. : en polos, ecuador, en anillo o toda la superficie respectivamente).

Tremoide: similar a una abertura.

Tricolpado: con 3 colpos.

Tricolporado : con 3 colporos.

Tricotomocolpado : grano de polen que presenta un colpo trifurcado.

Trilete : espora provista de una lesión (lesura) trifilar en la porción proximal.

Triporado : con 3 poros.

V

Verruga : elemento escultural no puntiagudo, de ancho igual o mayor que la altura y base no constricta.

Verrugoso : con verrugas.

Vestíbulo : compartimento formado por la separación de la nexina y sexina en el área de un poro aspidoto.

Vista ecuatorial : posición en la cual un grano de polen presenta su eje polar en el mismo plano del observador.

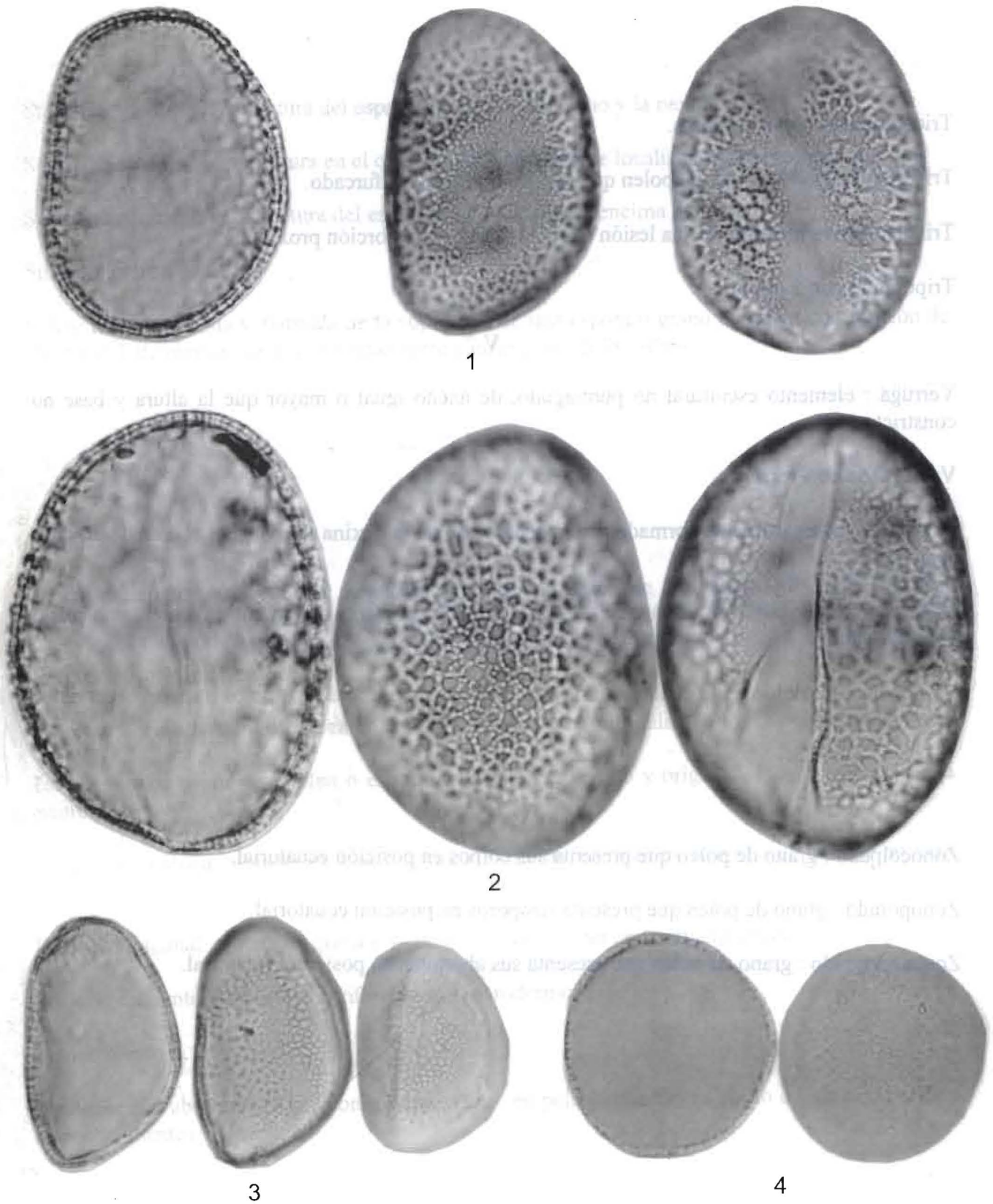
Vista polar : posición en la cual un grano de polen presenta uno de sus polos hacia el observador (perpendicular)

Z

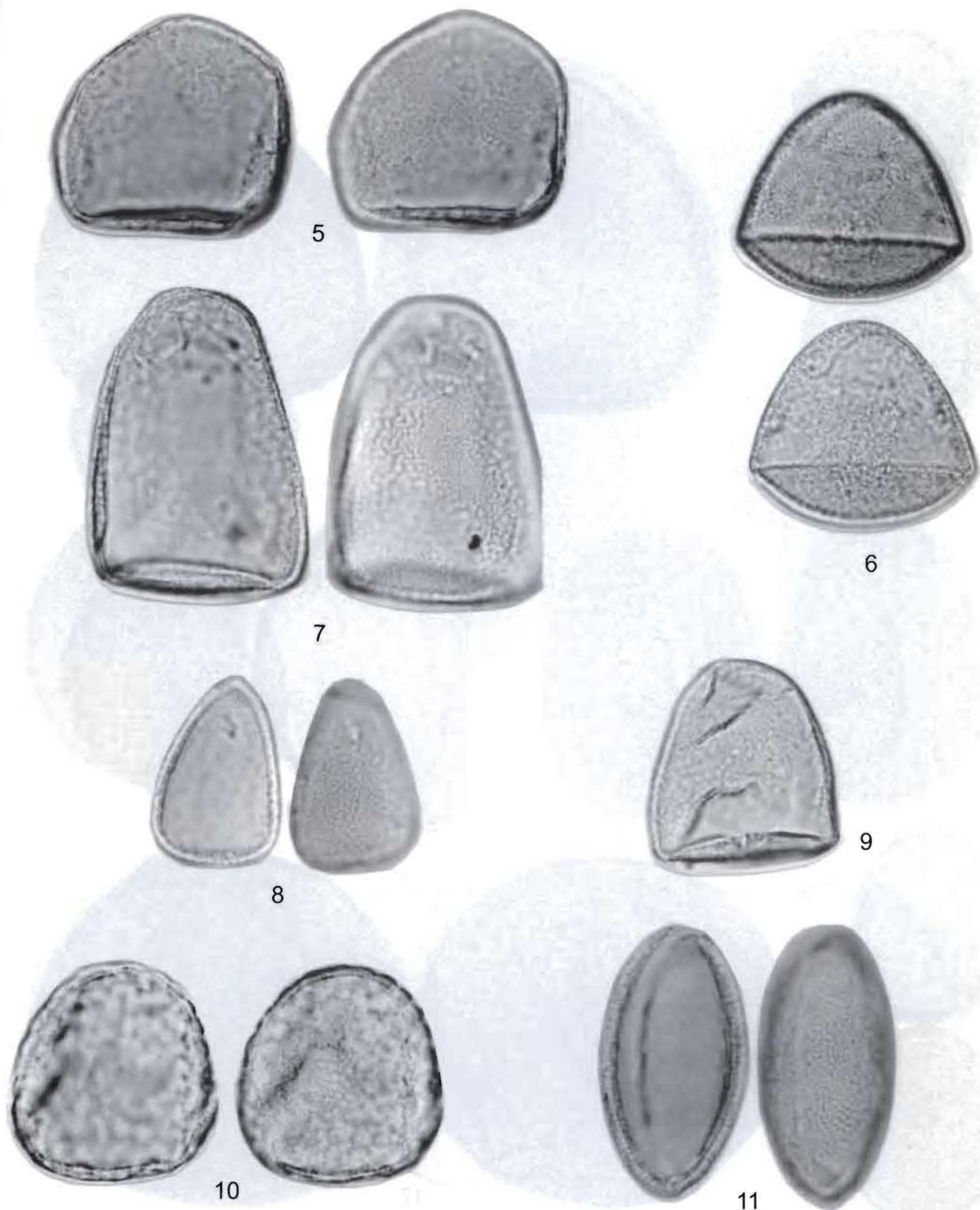
Zonocolpado : grano de polen que presenta sus colpos en posición ecuatorial.

Zonoporado : grano de polen que presenta sus poros en posición ecuatorial.

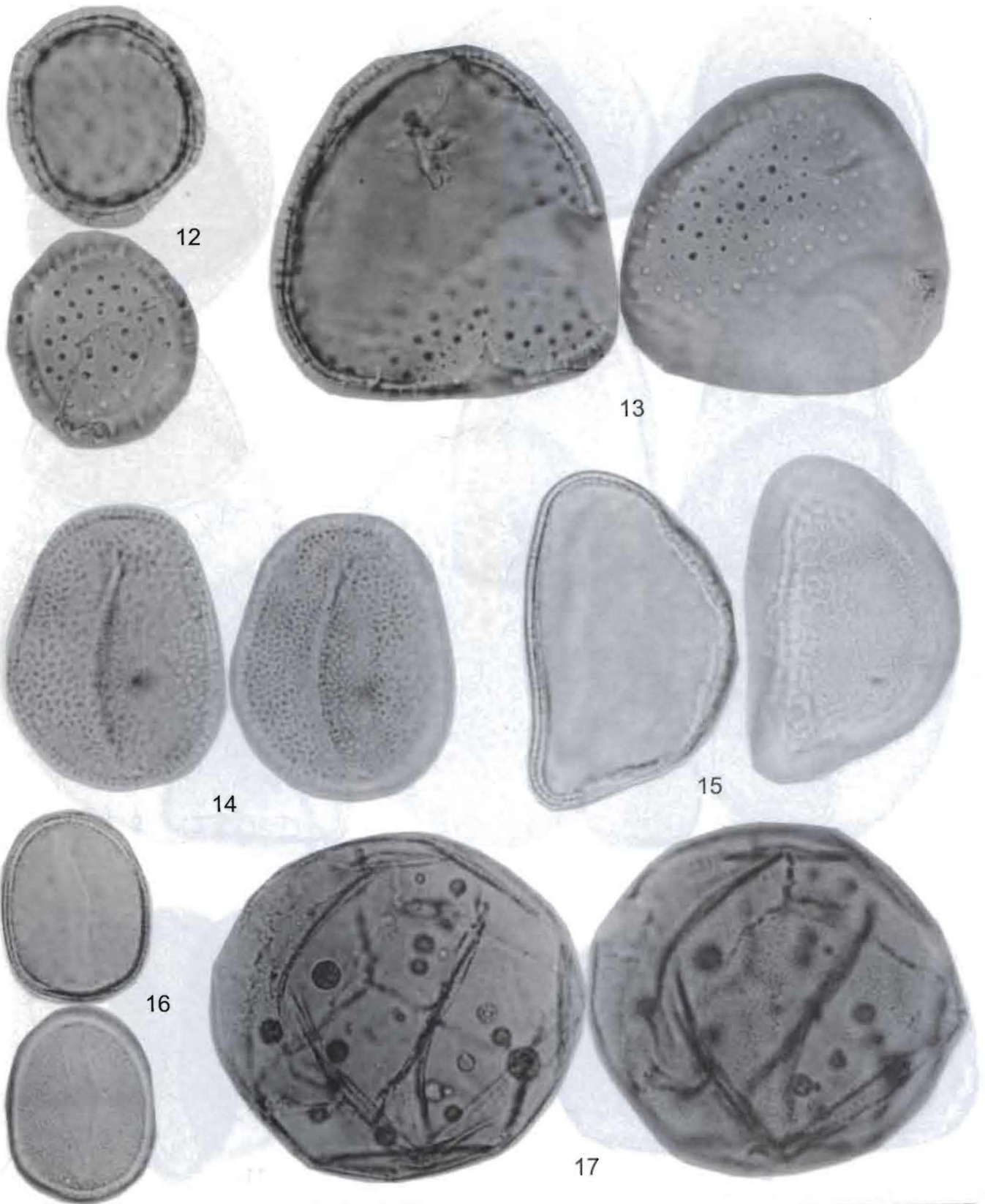
Zonoaberturado : grano de polen que presenta sus aberturas en posición ecuatorial.



LAMINA 1. LILIOPSIDA: BROMELIACEAE: *Puya santosii* (1), *Puya trianae* (2), *Tillandsia adpressa* (3), *Tillandsia rubra* (4);



LAMINA 2. CYPERACEAE: *Bulbostylis tropicalis* (5), *Carex pichinchensis* (6), *Eleocharis dombeyana* (7), *Rhynchospora aristata* (8), *Scirpus californicus* (9), *Uncinia brevicaulis* (10).
 DIOSCOREACEAE: *Dioscorea coriacea* (11).



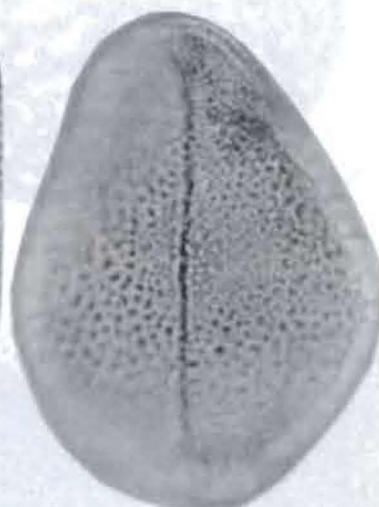
LAMINA 3. ERIOCAULACEAE: *Paepalanthus columbiensis* (12), *Paepalanthus karstenii* (13); IRIDACEAE: *Orthrosanthus chimboracensis* (14), *Sisyrinchium scabrum* (15), *Sisyrinchium tinctorium* (16). JUNCACEAE: *Juncus ecuadoriensis* (17).



19



18



20

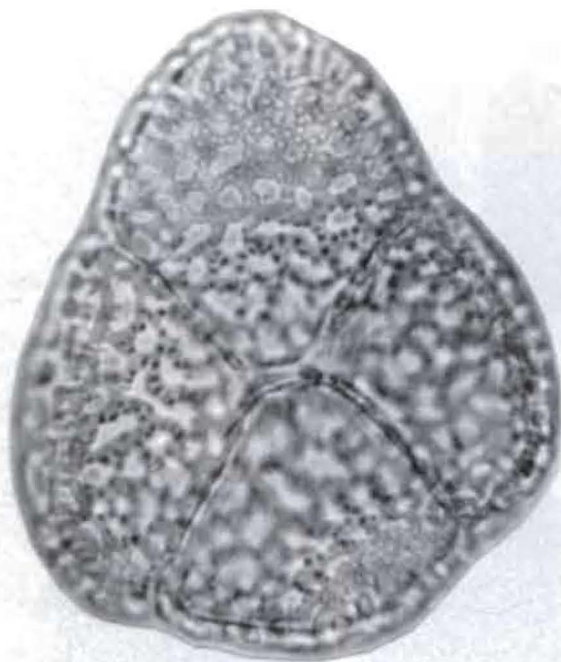


21



22

LAMINA 4. JUNCACEAE: *Luzula gigantea* (18); LILIACEAE: *Allium fistulosum* (19), *Bomarea crassifolia* (20); ORCHIDACEAE: *Altensteinia colombiana* (21), *Gomphichis cundinamarcae* (22).



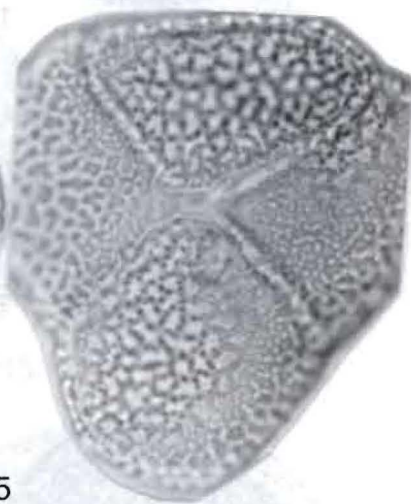
23



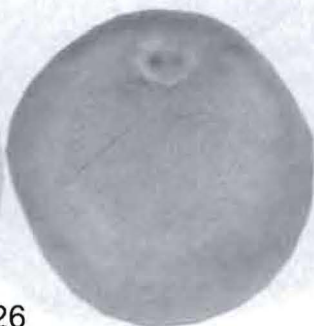
24



25



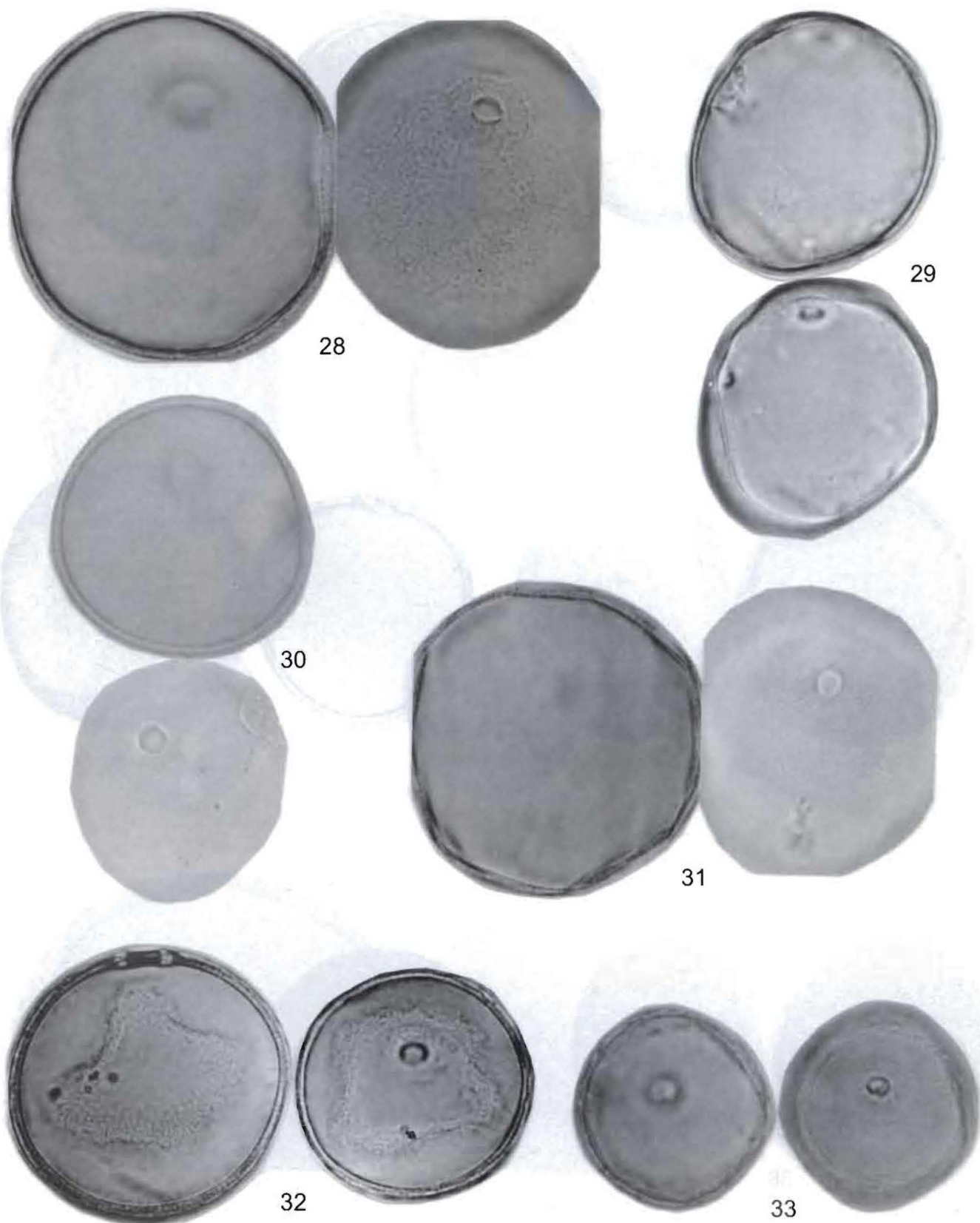
26



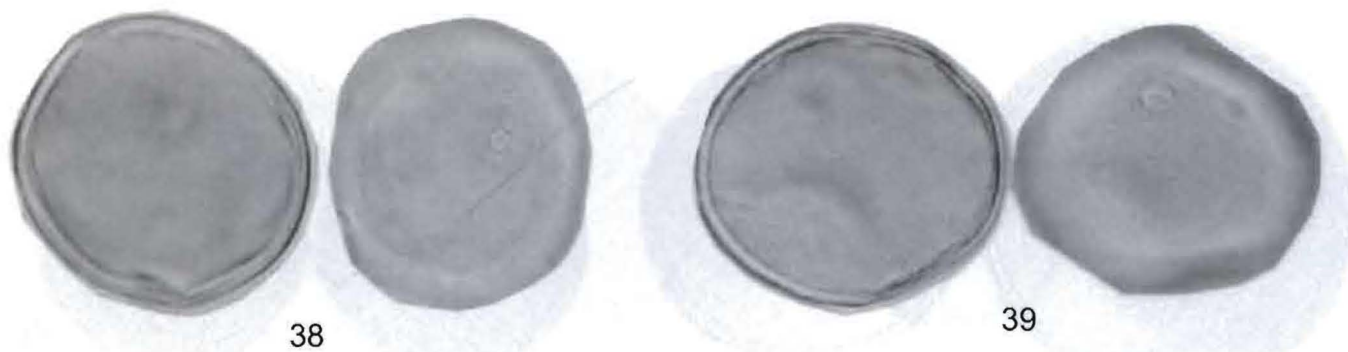
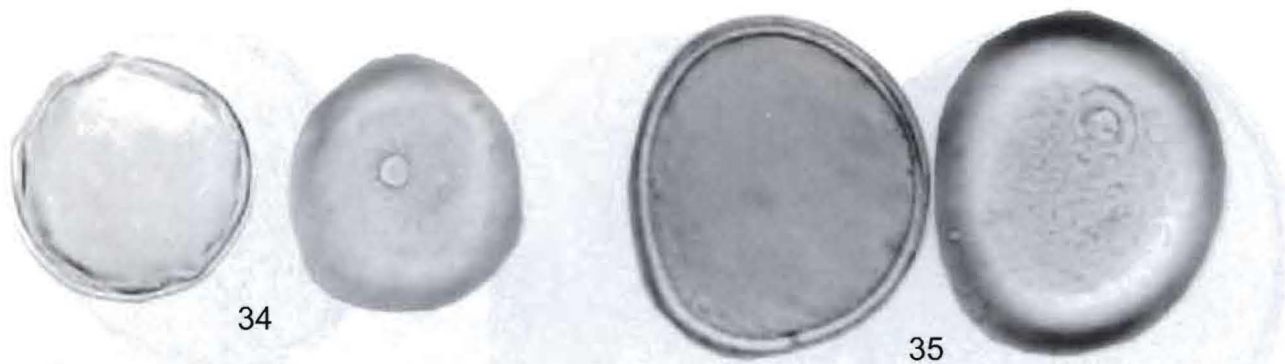
27



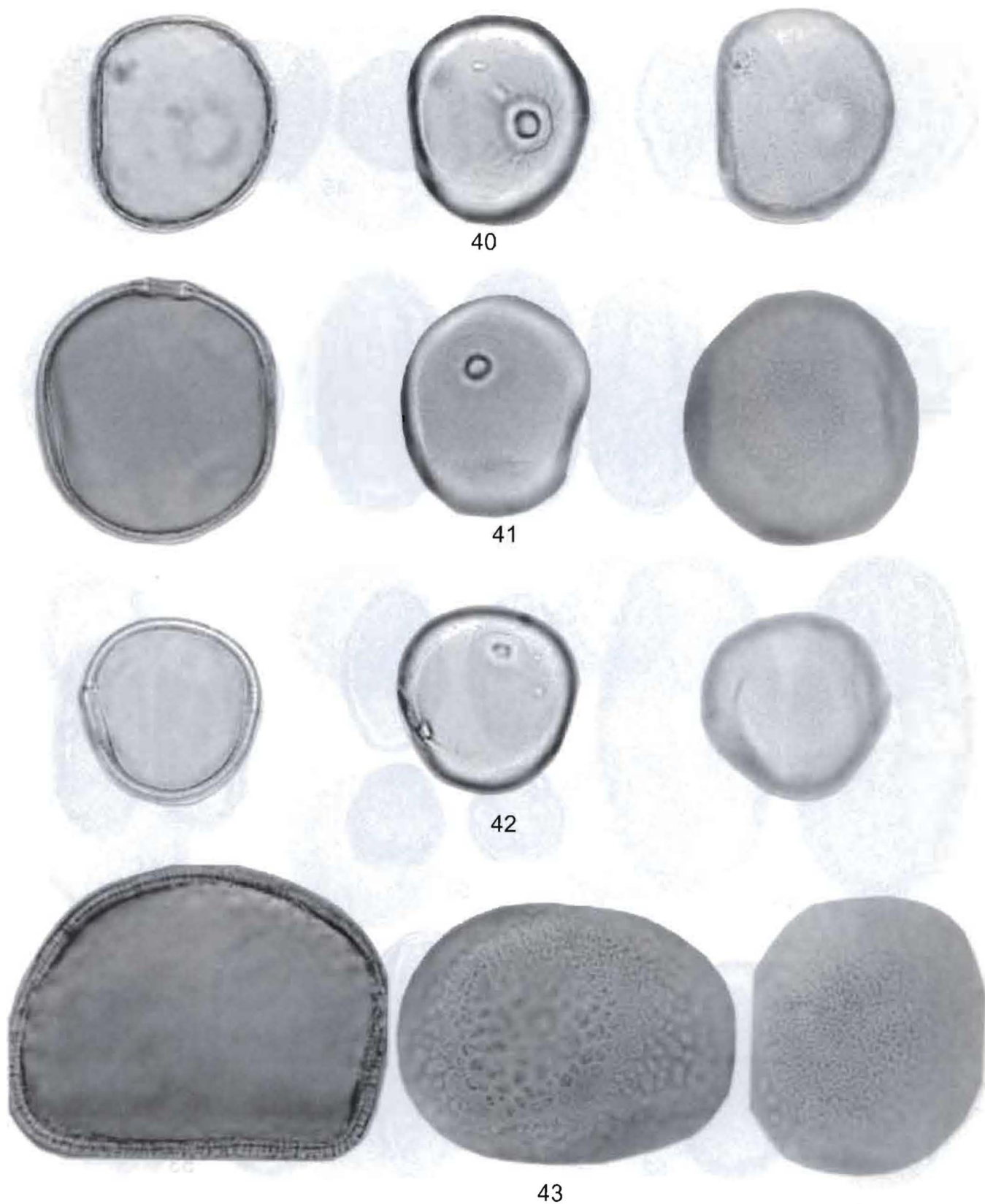
LAMINA 5. ORCHIDACEAE: *Ponthieva diptera* (23). *Pterichis galeata* (24), *Stenorrhynchos vaginatum* (25); POACEAE: *Aciachne pulvinata* (26), *Agrostis boyacensis* (27).



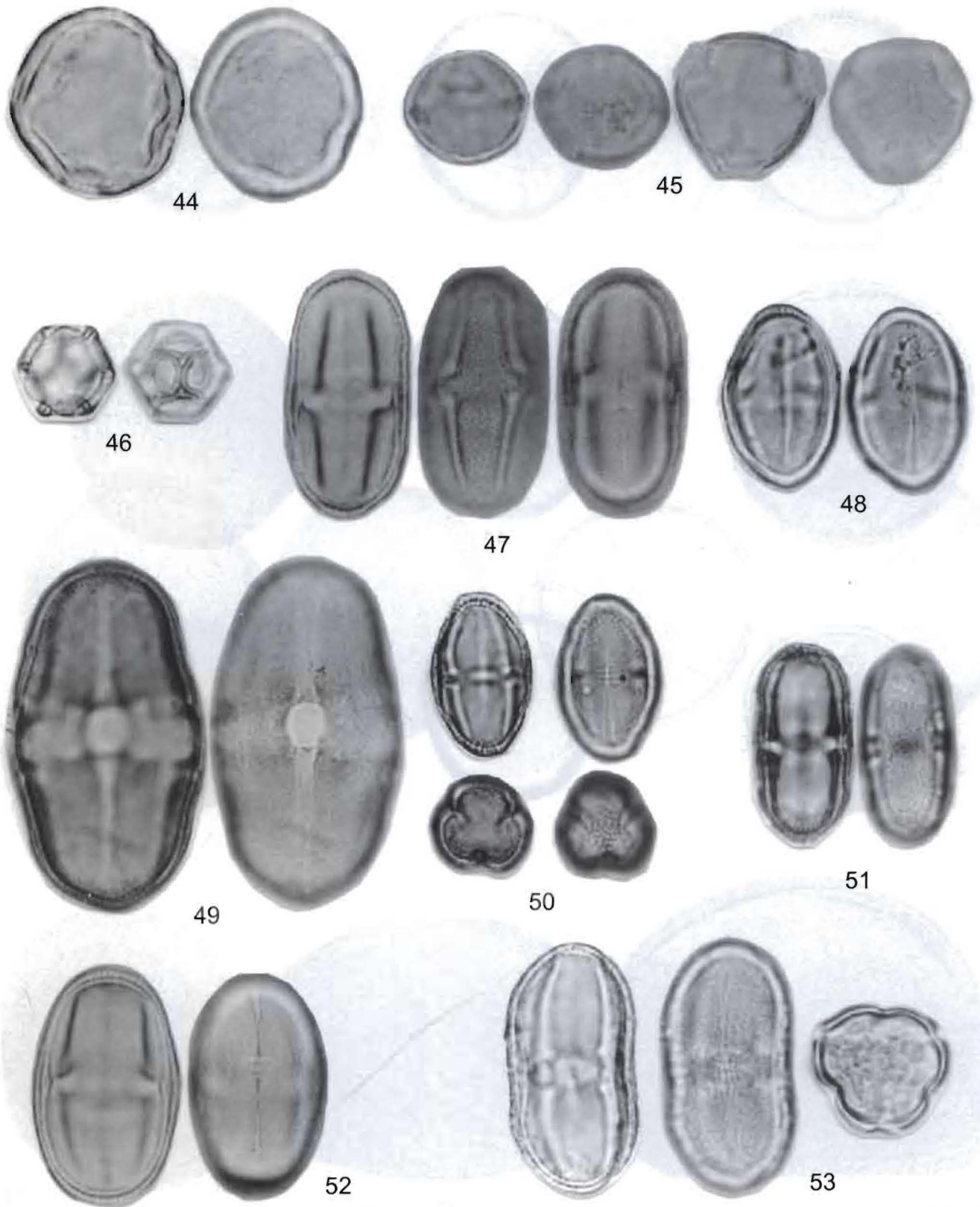
LAMINA 6. POACEAE: *Anthoxanthum odoratum* (28), *Aphanelytrum procumbens* (29), *Aulonemia trianae* (30), *Axonopus compressus* (31), *Bromus lanatus* (32), *Calamagrotis bogotensis* (33).



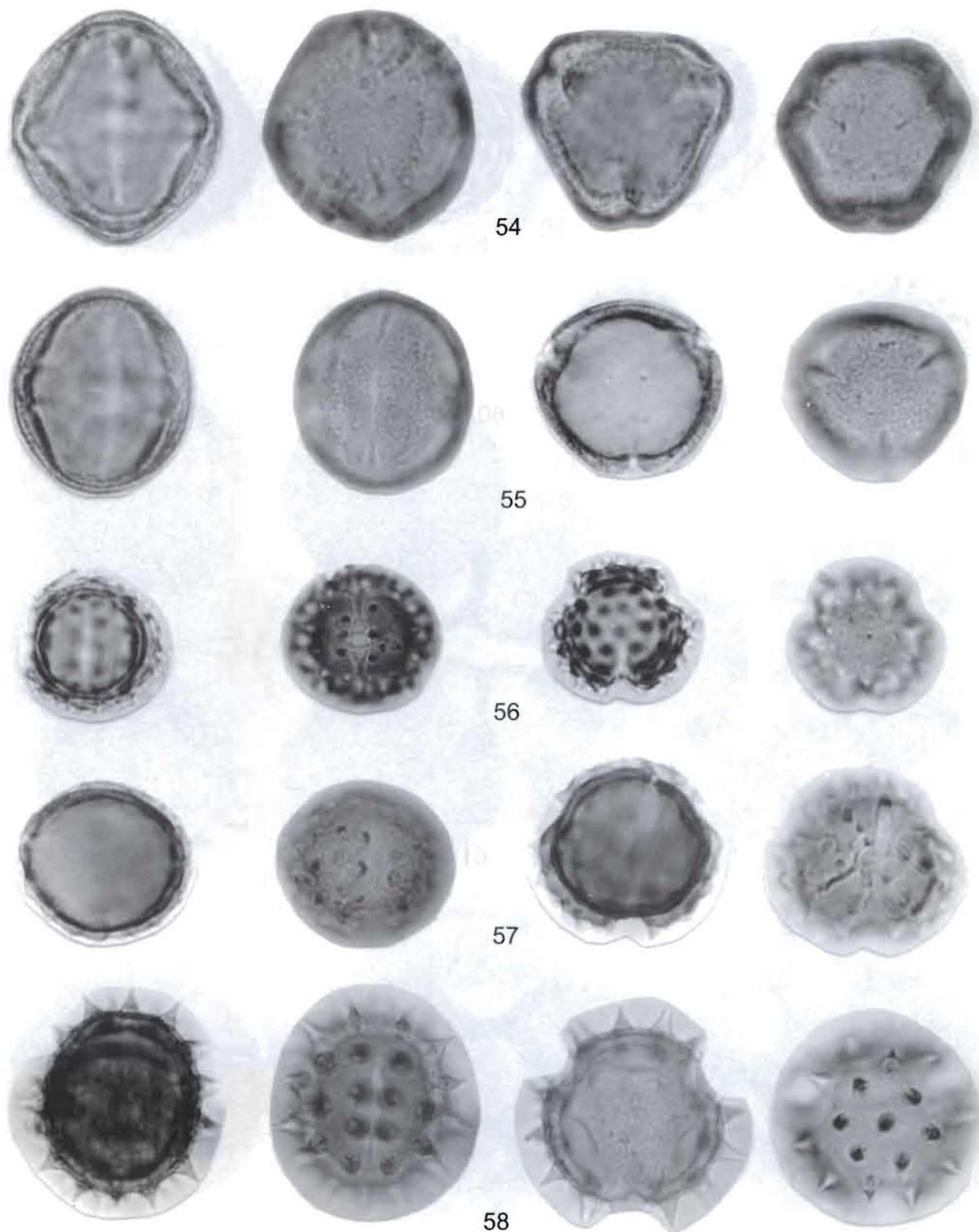
LAMINA 7. POACEAE: *Calamagrotis effusa* (34), *Chusquea tessellata* (35), *Dactylis glomerata* (36), *Festuca dolichophylla* (37), *Holcus lanatus* (38), *Lolium perenne* (39).



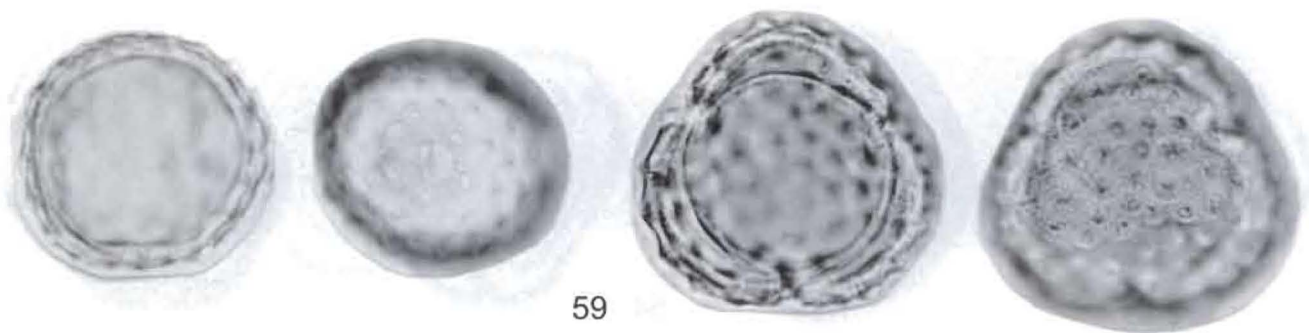
LAMINA 8. POACEAE: *Neurolepis aperta* (40), *Paspalum bonplandianum* (41), *Poa annua* (42),
XYRIDACEAE: *Xyris subulata* (43).



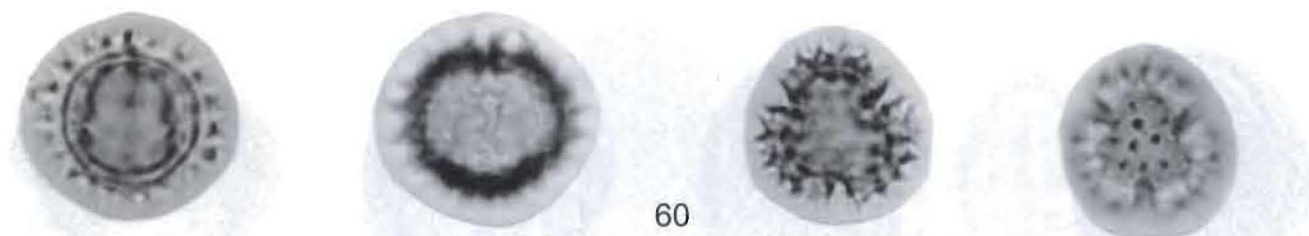
LAMINA 9. **MAGNOLIOPSIDA:** *ACTINIDACEAE:* *Sauravia brachybotris* (44), *Sauravia urcina* (45); *AMARANTHACEAE:* *Alternanthera lanceolata* (46); *APIACEAE:* *Arracacia elata* (47), *Azorella aretioides* (48), *Eryngium humboldtii* (49), *Hydrocotyle bonplandii* (50), *Myrrhidendron glaucescens* (51), *Neonelsonia acuminata* (52), *Ottoa oenanthoides* (53).



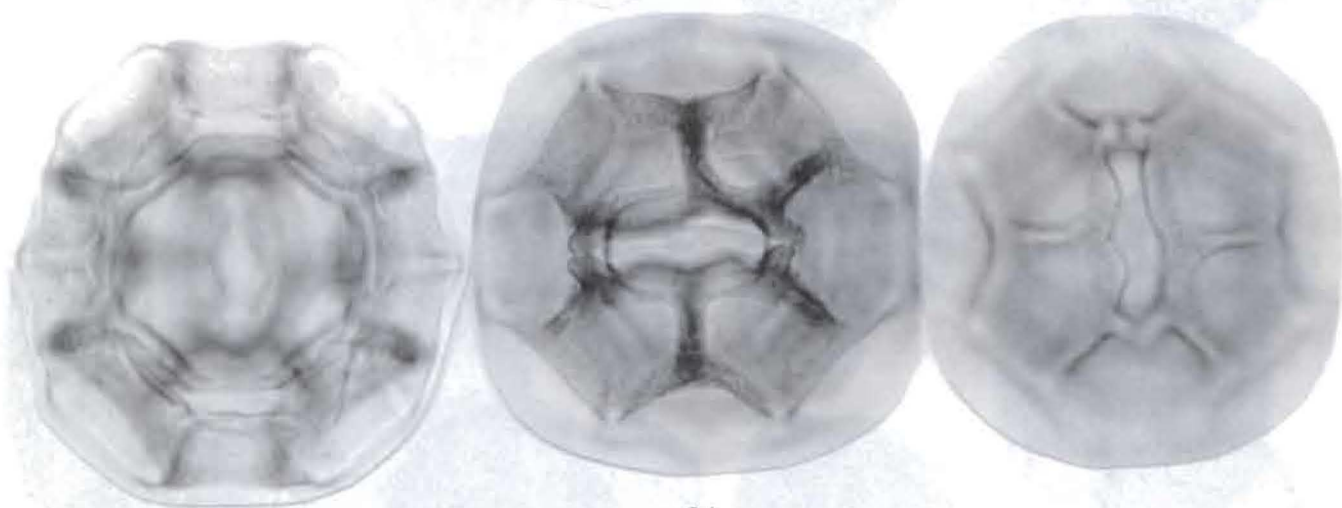
LAMINA 10. ARALIACEAE: *Oreopanax mutisianus* (54), *Schefflera decagyna* (55);
 ASTERACEAE: *Achyrocline lehmannii* (56), *Ageratina gynoxoides* (57), *Alloispermum caracasenum* (58).



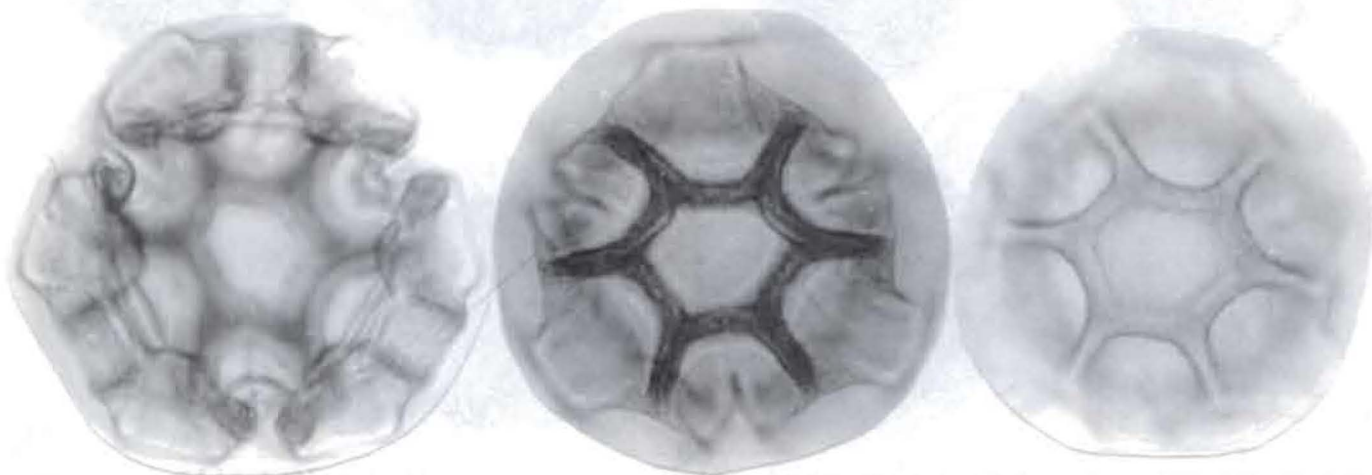
59



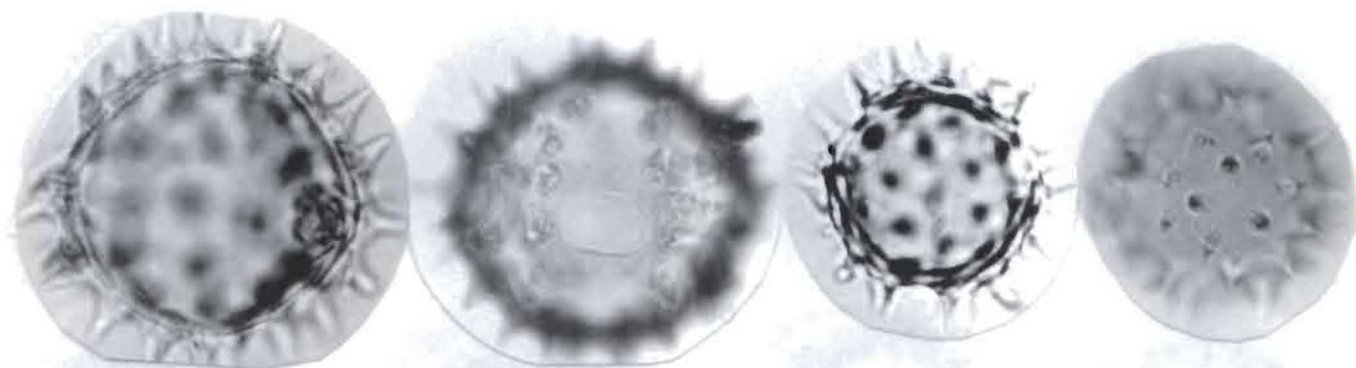
60



61



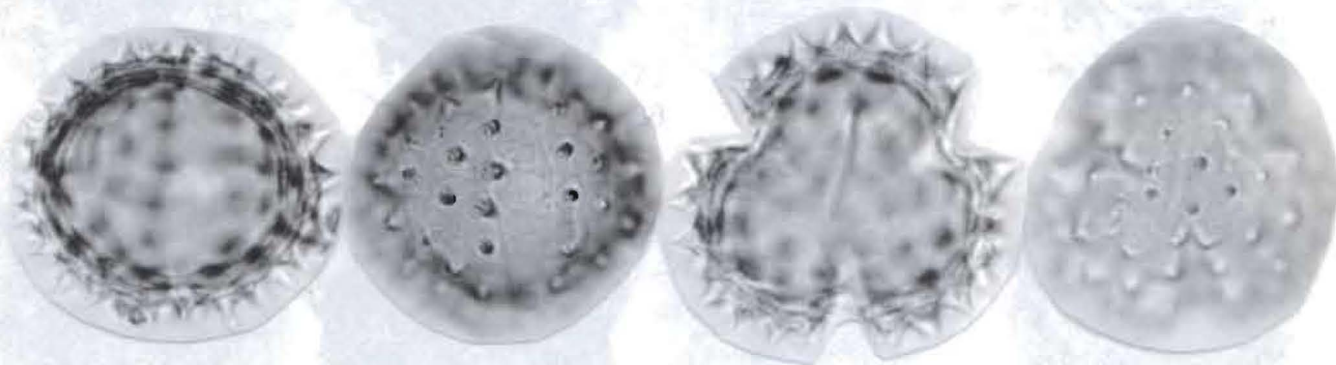
LAMINA 11. ASTERACEAE: *Ambrosia arborescens* (59), *Baccharis bogotensis* (60), *Barnadesia spinosa* (61).



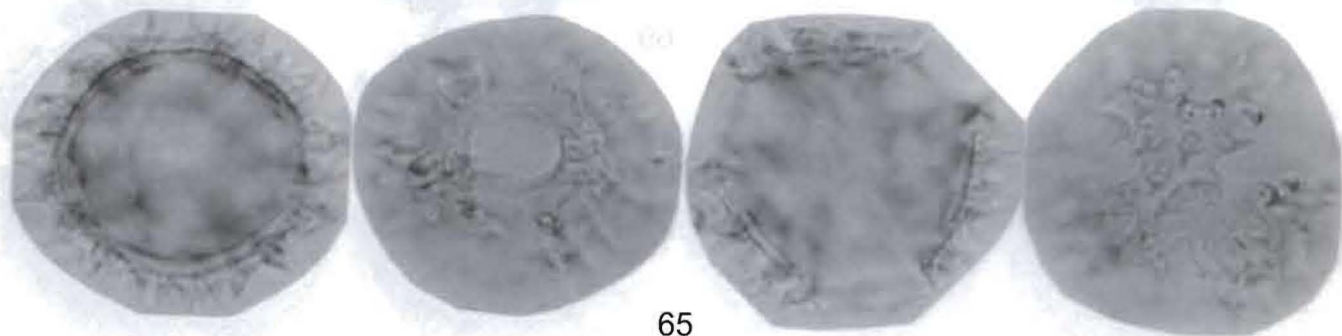
62



63

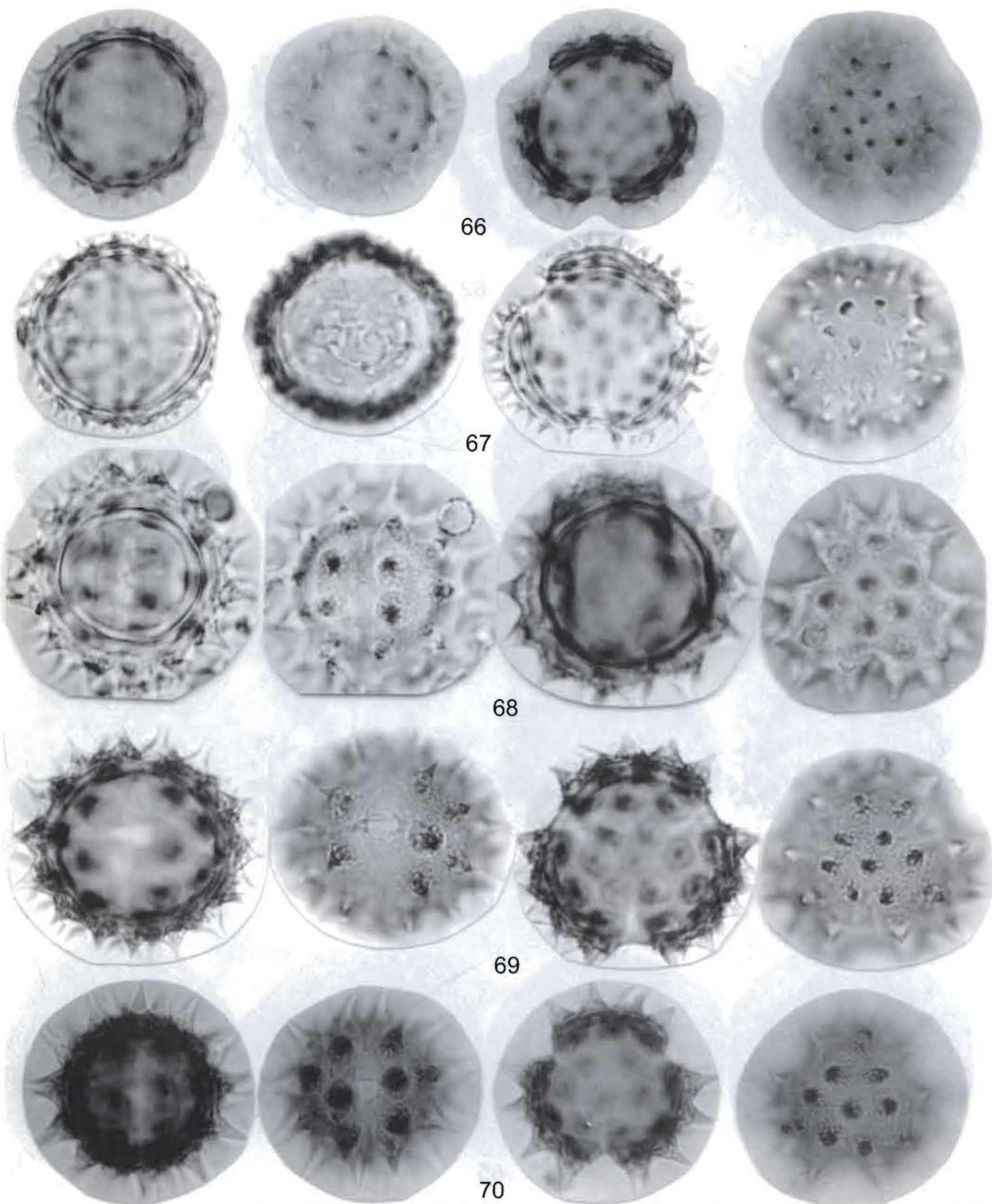


64

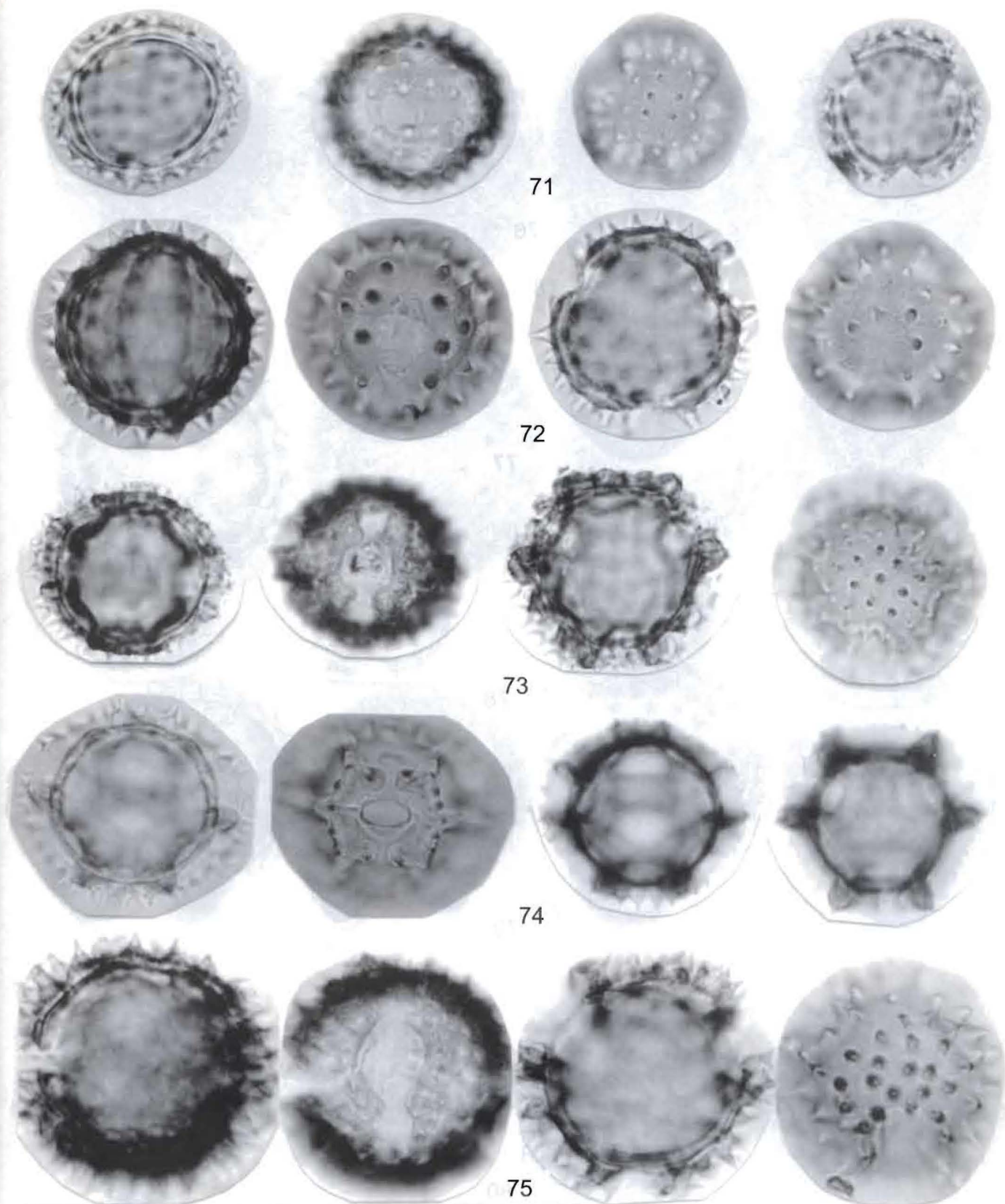


65

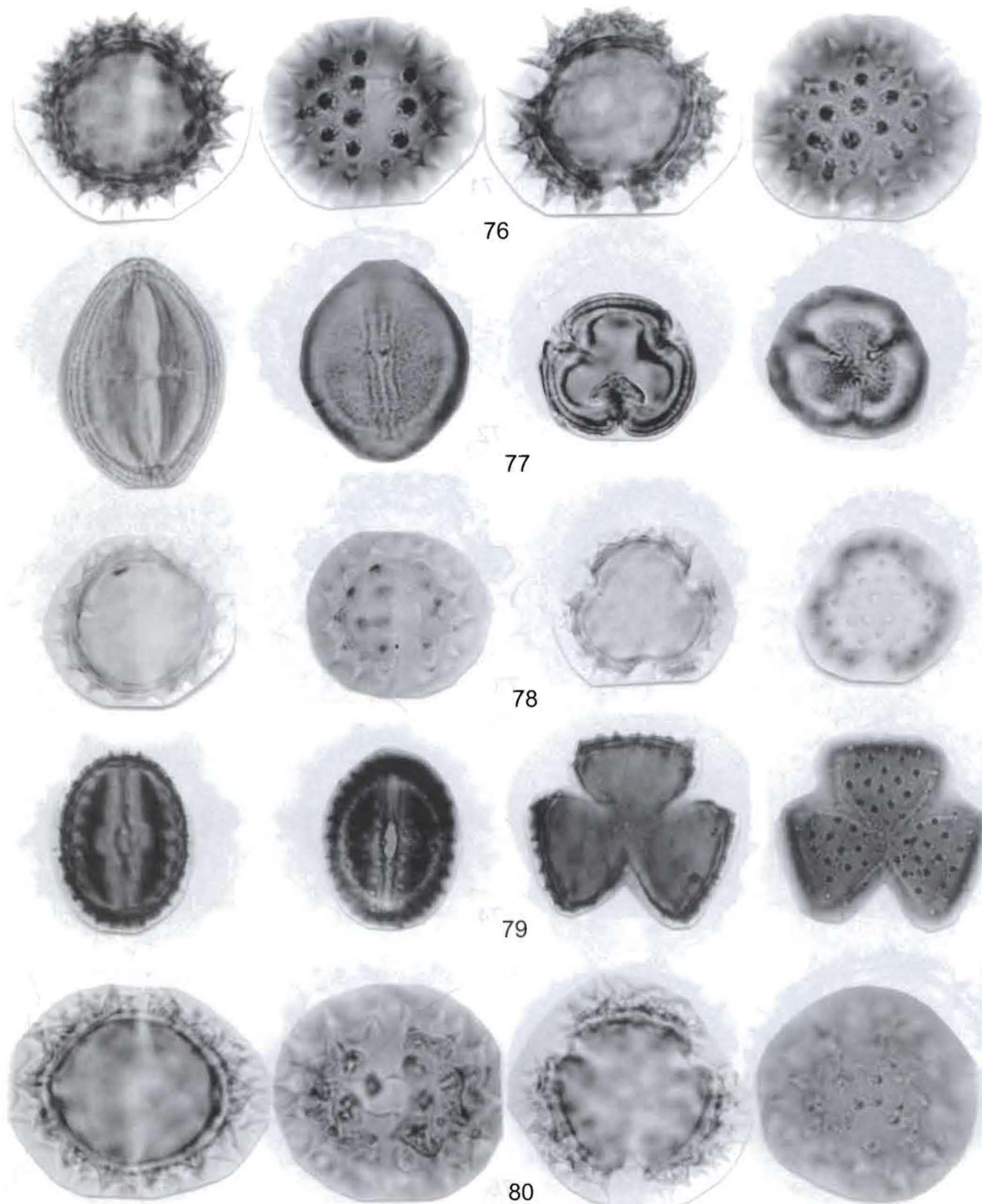
LAMINA 12. ASTERACEAE: *Bidens triplinervia* (62), *Conyza uliginosa* (63), *Diplostephium colombianum* (64), *Erato vulcanica* (65).



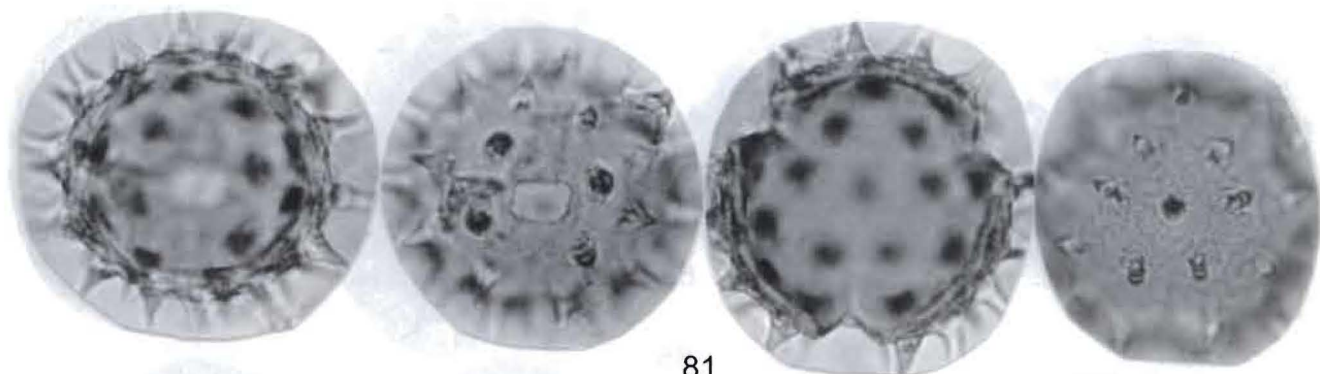
LAMINA 13. ASTERACEAE: *Erechtites valerianifolia* (66), *Erigeron chionophilus* (67), *Espeletia frontinoensis* (68), *Espeletia grandiflora* (69), *Espeletopsis guacharaca* (70).



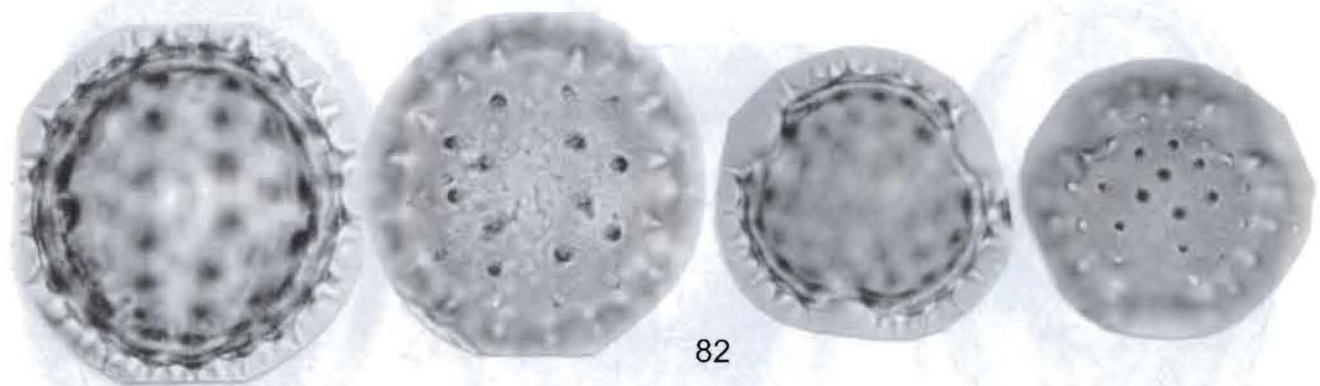
LAMINA 14. ASTERACEAE: *Gnaphalium antennarioides* (71), *Gynoxys paramuna* (72), *Hieracium avilae* (73), *Hypochoeris radicata* (74), *Hypochoeris sessiliflora* (75).



LAMINA 15. ASTERACEAE: *Jaegeria hirta* (76), *Jungia ferruginea* (77), *Laestadia muscicola* (78), *Lasiocephalus patens* (79), *Liabum igniarum* (80).



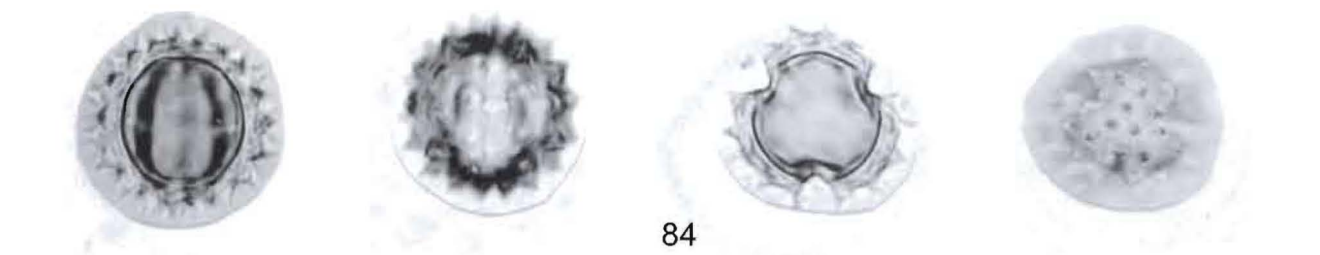
81



82

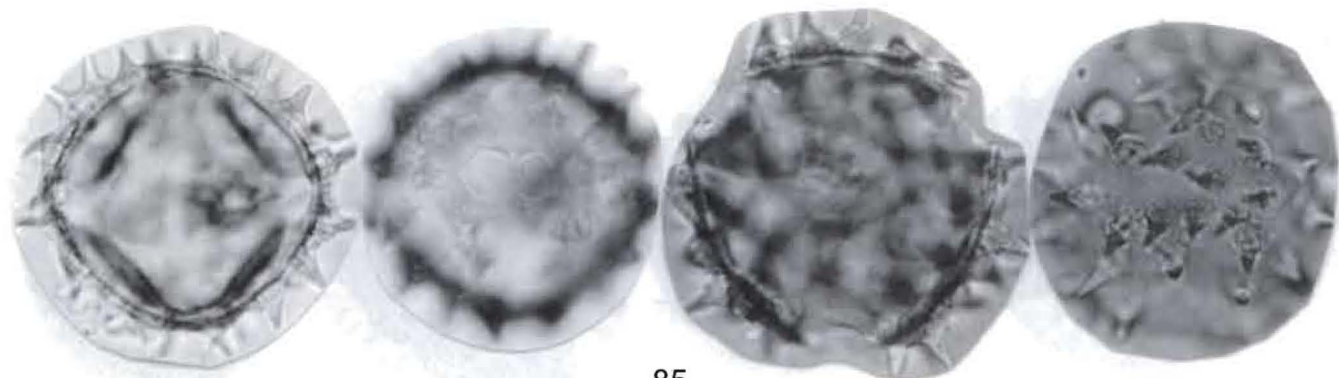


83

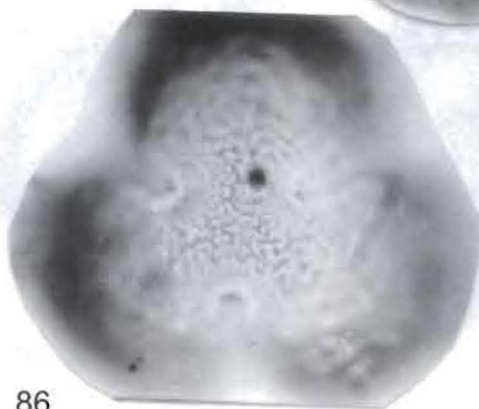
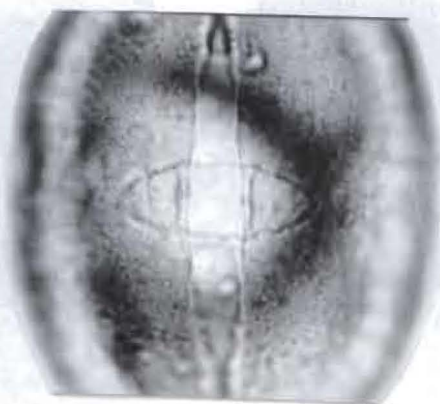


84

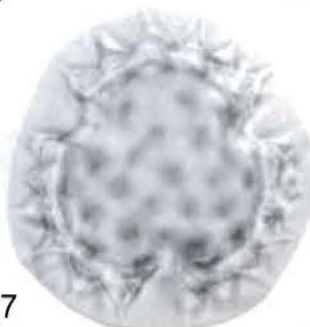
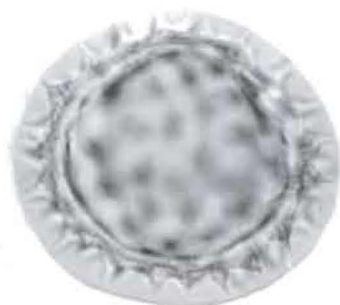
LAMINA 16. ASTERACEAE: *Libanothamnus glossophyllus* (81), *Llerasia lindenii* (82), *Loricaria colombiana* (83), *Lourtegia microphylla* (84).



85

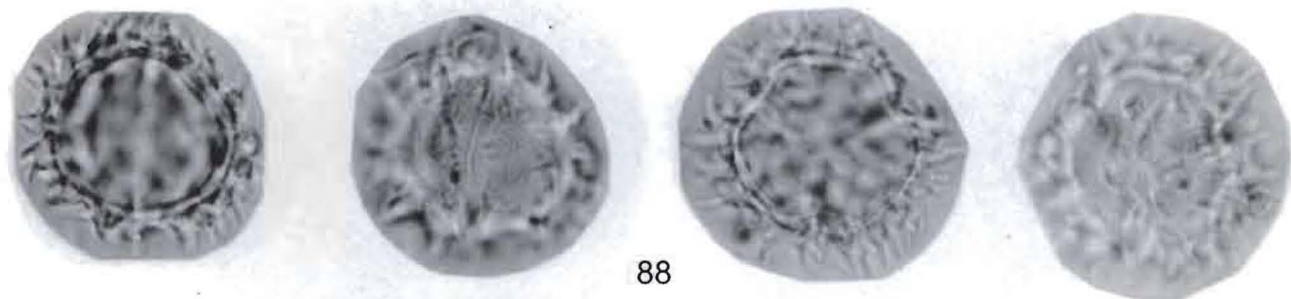


86



87

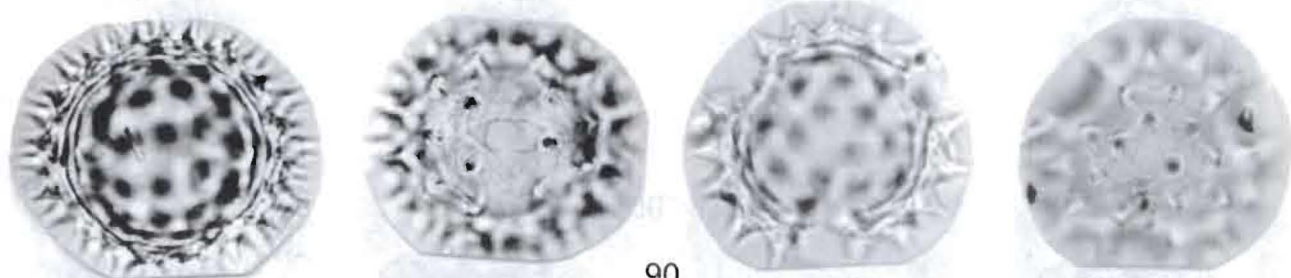
LAMINA 17. ASTERACEAE: *Munnozia jussieui* (85), *Mutisia clematis* (86), *Noticastrum marginatum* (87).



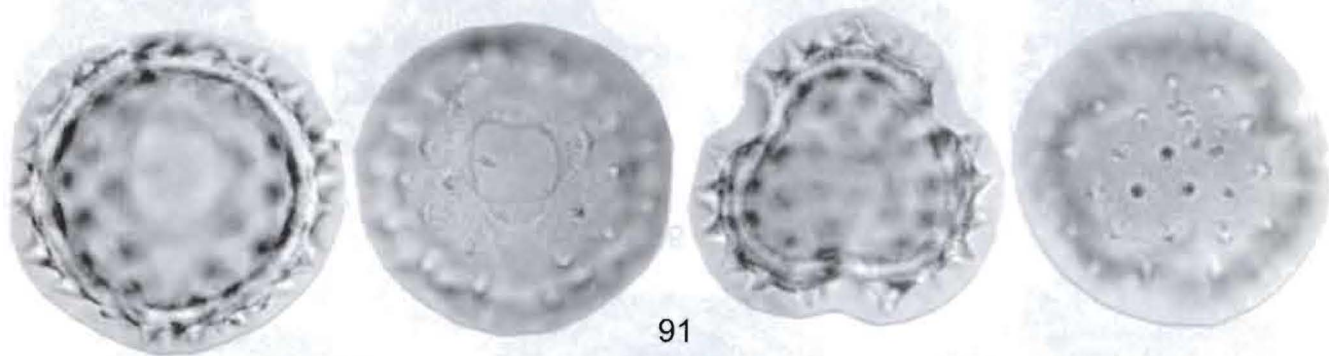
88



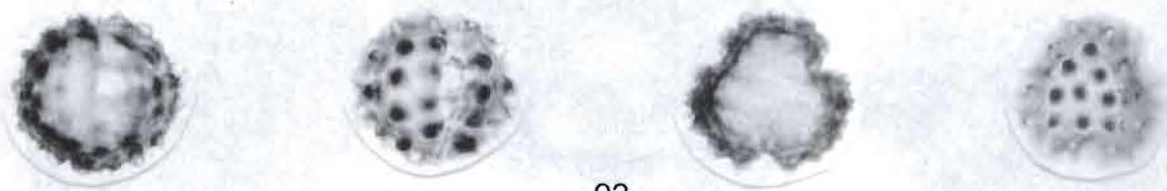
89



90



91



92

LAMINA 18. ASTERACEAE: *Oligactis volubilis* (88), *Oritrophium peruvianum* (89), *Oxylobus glanduliferus* (90), *Pentacalia andicola* (91), *Plagiocheilus solivaeformis* (92).